



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

# ПРИЛАДИ НЕАВТОМАТИЧНІ ЗВАЖУВАЛЬНІ

Загальні технічні вимоги  
та методи випробувань  
(EN 45501:1992, IDT)

ДСТУ EN 45501:2007

Б3 № 9-2006/582

*Видання офіційне*



Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2008

## ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Національний науковий центр «Інститут метрології» (ННЦ «Інститут метрології») Держспоживстандарту України

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: С. Світлов (науковий керівник); І. Колозінська; Л. Теплицька

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 3 серпня 2007 р. № 209 з 2008-01-01; згідно з наказом Держспоживстандарту України від 29 липня 2008 р. № 250 чинність встановлено з 2009-01-01

3 Національний стандарт ДСТУ EN 45501:2007 ідентичний з EN 45501:1992 Metrological aspects of non-automatic weighing instruments (Метрологічні аспекти неавтоматичних зважувальних приладів) з поправкою АС:1993 і включений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Усі права щодо використання Європейських стандартів у будь-якій формі і будь-яким способом залишається за CEN та її Національними членами, і будь-яке використання без письмового дозволу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (ДССУ) заборонено

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

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 Держспоживстандарту України

Держспоживстандарт України, 2008

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	VI
Термінологія .....	1
T.1 Терміни та визначення понять .....	1
T.2 Конструкція приладу .....	2
T.3 Метрологічні характеристики приладу .....	4
T.4 Метрологічні властивості приладу .....	5
T.5 Покази та похибки .....	5
T.6 Впливні чинники та нормальні умови .....	8
T.7 Випробування на працездатність .....	8
Абетковий покажчик термінів, установлені у розділі «Термінологія» .....	8
1 Сфера застосування .....	10
2 Принципи цього стандарту .....	11
2.1 Одиниці вимірювання .....	11
2.2 Принципи метрологічних вимог .....	11
2.3 Принципи технічних вимог .....	11
2.4 Застосування вимог .....	11
3 Метрологічні вимоги .....	11
3.1 Принципи класифікації .....	11
3.2 Класифікація приладів .....	12
3.3 Додаткові вимоги до багатоінтервального приладу .....	13
3.4 Допоміжні показувальні пристрої .....	13
3.5 Границі допустимої похибки .....	14
3.6 Допустимі різниці між результатами .....	16
3.7 Повірочні еталонні засоби .....	16
3.8 Роздільна здатність .....	17
3.9 Варіації, обумовлені впливними величинами і часом .....	17
3.10 Випробування для затвердження типу .....	19
4 Технічні вимоги до приладів з автоматичним і напівавтоматичним зрівноважуванням .....	19
4.1 Загальні вимоги, що висувають до конструкції .....	19
4.2 Покази результатів зважування .....	20

4.3 Аналоговий показувальний пристрій .....	21
4.4 Цифрові показувальні та друкувальні пристрої .....	22
4.5 Пристрій установлювання на нуль і стеження за нулем .....	23
4.6 Пристрій тарування .....	24
4.7 Пристрій попереднього задавання значення маси тари .....	25
4.8 Положення блокування .....	26
4.9 Допоміжні повірочні пристрої (переносні або стаціонарні) .....	26
4.10 Вибір діапазону зважування в багатодіапазонному приладі.....	26
4.11 Пристрій для вибору (або перемикання) між різними вантажоприймальними— вагопередавальними пристроями і різними ваговимірювальними пристроями .....	27
4.12 Вимоги до датчиків .....	27
4.13 Компараторний прилад «плюс—мінус» .....	28
4.14 Прилад для прямого продавання населенню .....	28
4.15 Додаткові вимоги до приладу з індикацією ціни, призначеного для прямого продавання населенню .....	29
4.16 Прилад, схожий з тим, що зазвичай використовують для прямого продавання населенню .....	31
4.17 Чекодрукувальний прилад .....	31
<b>5 Вимоги до електронних приладів .....</b>	<b>31</b>
5.1 Загальні вимоги .....	31
5.2 Дії у разі суттєвих промахів .....	32
5.3 Функційні вимоги .....	32
5.4 Випробовування на працездатність та випробовування на тривалу стабільність .....	33
<b>6 Технічні вимоги до приладів із неавтоматичним зрівноважуванням .....</b>	<b>33</b>
6.1 Мінімальна чутливість .....	33
6.2 Прийнятне рішення для показувальних пристройів .....	34
6.3 Вимоги до конструкції .....	34
6.4 Просте рівноплече коромисло .....	35
6.5 Прості коромисла з передатним числом 1/10 .....	35
6.6 Простий прилад із пересувними гирями (безмін) .....	35
6.7 Прилади Роберваля та Беренжера .....	36
6.8 Прилад із платформами з передатним числом .....	37
6.9 Прилад із ваговимірювальним пристроєм із відкритими пересувними гирями (типу безмін) .....	37

7 Марковання приладу .....	38
7.1 Описове марковання .....	38
7.2 Повірочне тавро .....	40
7.3 Додатковий надпис .....	40
8 Процедура сертифікації .....	40
8.1 Випробовування типу .....	40
8.2 Перевірка на відповідність типу .....	40
Додаток А Методики випробовувань неавтоматичних зважувальних приладів .....	41
A.1 Адміністративне оглядання .....	41
A.2 Порівняння конструкції з документацією .....	41
A.3 Первинне оглядання .....	41
A.4 Випробовування на працездатність .....	41
A.5 Впливні чинники .....	47
A.6 Випробовування на довговічність .....	50
Додаток В Додаткові випробовування для електронних приладів .....	50
B.1 Загальні вимоги до електронних випробових приладів (ВЕП) .....	51
B.2 Випробовування на працездатність під дією впливних чинників .....	51
B.3 Випробовування на працездатність під дією завад .....	51
B.4 Випробовування на тривалу стабільність .....	52
Додаток С Методика випробовування на несприйнятливість до радіочастотних полів електромагнітного випромінення .....	54
Бібліографія .....	63
Додаток НА Порівняльний аналіз термінів і визначень понять, використаних у цьому стандарті, з термінами і визначеннями понять, які використовують в Україні .....	64
Додаток НБ Порівняльний аналіз познак, використаних у цьому стандарті, з познаками, які використовують в Україні .....	66
Додаток НВ Перелік стандартів, рекомендованих для використовування під час розробляння технічних умов, програм державних випробовувань і метрологічної атестації неавтоматичних зважувальних приладів .....	67
Додаток НГ Абетковий покажчик термінів і познак .....	68

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 45501:1992 Metrological aspects of non-automatic weighing instruments (Метрологічні аспекти неавтоматичних зважувальних приладів) разом із поправкою АС:1993.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 63 «Загальні норми і правила державної системи забезпечення єдності вимірювань».

Цей стандарт уведено на підтримку Технічного регламенту з підтвердження відповідності неавтоматичних зважувальних приладів, затвердженого наказом Держспоживстандарту України від 31.12.2003 № 281 та зареєстрованого у Мін'юсті України 15.04.2004 за № 484/9083. Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

Стандарт містить такі редакційні зміни:

- назvu стандарту змінено для узгодження з чинними національними стандартами;
- вилучено попередній довідковий матеріал з EN 45501:1992;
- слова «європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- таблиці та рисунки оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України а саме: долучено їхні назви;
- скрізь у тексті крапку як вказівник десяткових знаків замінено на кому;
- долучено додатки: НА «Порівняльний аналіз термінів і визначень понять, використаних у цьому стандарті, з термінами і визначеннями понять, які використовують в Україні», НБ «Порівняльний аналіз познак, використаних у цьому стандарті, з познаками, які використовують в Україні», НВ «Перелік стандартів, рекомендованих для використовування під час розроблення технічних умов, програм державних випробовувань і метрологічної атестації приладів зважувальних неавтоматичних», НГ «Абетковий покажчик термінів і познак»;
- одиниці фізичних величин позначено відповідно до серії стандартів ДСТУ 3651.1–97 Метрологія. Одиниці фізичних величин.

Зазначені в «Бібліографії» IEC 60068-2-3:1969 та IEC 60068-2-28:1981 впроваджено в Україні як національний стандарт ДСТУ 3114–95 Матеріали радіотехнічні. Випробовування дією вологи і тепла в усталеному режимі (NEQ).

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПРИЛАДИ НЕАВТОМАТИЧНІ ЗВАЖУВАЛЬНІ

Загальні технічні вимоги та методи випробувань

ПРИБОРЫ НЕАВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЗВЕШИВАЮЩИЕ

Общие технические требования и методы испытаний

NON-AUTOMATIC WEIGHTING INSTRUMENTS

General technical requirements and test methods

Чинний від 2009-01-01

ТЕРМІНОЛОГІЯ

Термінологія, яку застосовують у цьому стандарті, відповідає «International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology» (Міжнародний словник основоположних і загальних термінів метрології) (видання 1984 р.), опублікованому від імені ВІРМ (Міжнародного бюро мір і ваг), IEC (Міжнародної електротехнічної комісії), ISO (Міжнародної організації зі стандартизації), OIML (Міжнародної організації законодавчої метрології) і «Vocabulary of Legal Metrology» (Словнику Законодавчої Метрології) (видання 1978 р., переробка 1987 р.), опублікованому OIML.

У випадках, коли ці словники надають недостатньо чітке визначення термінів, специфічних для зважувальних пристрій і коли потрібні додаткові терміни, застосовують нижче наведені терміни.

Абетковий покажчик, який наведено у кінці розділу «Термінологія», призначений для допомоги під час пошуку термінів та їхніх визначень.

**T.1 Терміни та визначення понять**

**T.1.1 зважувальний прилад (*weighing instrument*)**

Вимірювальний прилад, призначений для визначення маси тіла з використуванням ваги цього тіла.

Прилад можна також використовувати для визначення інших фізичних величин, параметрів або характеристик, пов'язаних із визначенням маси.

За принципом дії зважувальні прилади поділяють на автоматичні і неавтоматичні.

**T.1.2 неавтоматичний зважувальний прилад (*non-automatic weighing instrument*)**

Прилад, який потребує участі оператора під час зважування, наприклад для накладання або знімання із вантажоприймального пристрою вантажу, що зважують, а також щоб отримати результат.

Прилад дозволяє безпосередньо спостерігати результати зважування, відображені або надруковані; обидві можливості позначають терміном «покази».

**Примітка 1.** Визначення таких термінів як «індикація», «показувальний пристрій» і іхні походні не вміщують у собі друковання результатів зважування.

Неавтоматичні зважувальні прилади можуть бути:

— з іменованою або неіменованою шкалою;

— з автоматичним, напівавтоматичним або неавтоматичним зрівноваженням.

**Примітка 2.** У цьому стандарті неавтоматичний зважувальний прилад називають «прилад»

**T.1.2.1 прилад з іменованою шкалою (*graduated instrument*)**

Прилад, що дозволяє безпосередньо відліковувати цілий або частковий результат зважування

**T.1.2.2 прилад із неіменованою шкалою (*non-graduated instrument*)**

Прилад, який не оснащено шкалою, яку оцифровано в одиницях маси

**T.1.2.3 прилад з автоматичним зрівноважуванням (*self-indicating instrument*)**

Прилад, положення рівноваги в якому досягається без втручання оператора

**T.1.2.4 прилад із напівавтоматичним зрівноважуванням (*semi-self-indicating instrument*)**

Прилад, в якому положення рівноваги досягається в деякому діапазоні зважування без втручання оператора, а оператор змінює граници цього діапазону

**T.1.2.5 прилад із неавтоматичним зрівноважуванням (*non-self-indicating instrument*)**

Прилад, в якому положення рівноваги досягається лише за участю оператора

**T.1.2.6 електронний прилад (*electronic instrument*)**

Прилад, оснащений електронними пристроями

**T.1.2.7 прилад зі шкалами вартості (*instrument with price scales*)**

Прилад, який показує вартість зважуваного товару за допомогою діаграм вартості або шкал, пов'язаних із діапазоном цін

**T.1.2.8 прилад з обчислюванням вартості (*price-computing instrument*)**

Прилад, який обчислює вартість зважуваного товару відповідно до результату зважування і ціни товару

**T.1.2.9 чекодрукувальний прилад (*price-labelling instrument*)**

Прилад з обчислюванням вартості, який друкує значення маси, ціну і вартість упакованого товару

**T.1.2.10 прилад для самообслуговування (*self-service instrument*)**

Прилад, призначений для його безпосереднього використовування покупцями

**T.1.3 Покази приладу**

**T.1.3.1 основні покази (*primary indications*)**

Покази, сигнали і символи, що є об'єктом вимог цього стандарту

**T.1.3.2 допоміжні покази (*secondary indications*)**

Покази, сигнали і символи, які не є основними показами.

**T.2 Конструкція приладу**

У цьому стандарті термін «пристрій» застосовують до будь-яких засобів, за допомогою яких виконуються певні функції, незалежно від їхньої фізичної реалізації, наприклад, до механізму чи клавіші запускання операції. Пристрій може бути незначною або основною частиною приладу.

**T.2.1 Основні пристрої**

**T.2.1.1 вантажоприймальний пристрій (*load receptor*)**

Частина приладу, призначена для розміщення вантажу

**T.2.1.2 вагопередавальний пристрій (*load-transmitting device*)**

Частина приладу, яка призначена для передавання ваги зважуваного вантажу з вантажоприймального пристрою на ваговимірювальний пристрій

**T.2.1.3 ваговимірювальний пристрій (*load-measuring device*)**

Частина приладу, яка призначена для вимірювання маси вантажу і складається із звіноважувального пристрою, який зрівноважує силу, що надходить із вагопередавального пристрою, та з показувального чи друкувального пристроїв

**T.2.2 модуль (*module*)**

Частина приладу, яка виконує певну функцію, може підлягати випробовуванням окремо від приладу та мати нормовані значення похибки, які є складовими частинами загальної похибки приладу

**T.2.3 Електронні частини**

**T.2.3.1 електронний пристрій (*electronic device*)**

Пристрій, який використовує електронні блоки та виконує певну функцію. Електронний пристрій зазвичай виготовляють у вигляді окремого блока і він може підлягати випробовуванням незалежно від інших блоків.

**Примітка.** Електронний пристрій, визначений вище, може являти собою цілий прилад (наприклад прилад для прямотого продажу населенню) або частину приладу (наприклад у принтері, індикаторі тощо)

**T.2.3.2 електронний блок (*electronic sub-assembly*)**

Частина електронного пристрою, яка використовує електронні компоненти та має власну розпізнавану функцію.

**Наприклад:** АЦП, матричний дисплей тощо

**T.2.3.3 електронний компонент (*electronic component*)**

Найменший фізичний об'єкт, який використовує електронну або діркову провідність у напівпровідниках, газах або у вакуумі

**T.2.4 показувальний пристрій (зважувального приладу) (*indicating device (of a weighing instrument)*)**

Частина ваговимірювального пристрою, призначена для безпосереднього відліку результата зважування

**T.2.4.1 показувальний елемент (*indicating component*)**

Елемент, який показує положення рівноваги і (або) результат.

У приладі, що має одне положення рівноваги, він показує лише положення рівноваги (так званий «нуль»).

У приладі, що має декілька положень рівноваги, показувальний елемент показує як положення рівноваги, так і результат. Для електронного приладу показувальним елементом є дисплей

**T.2.4.2 позначка шкали (*scale mark*)**

Лінія або інша мітка на показувальному елементі, яка відповідає певному значенню маси

**T.2.4.3 база шкали (*scale base*)**

Уявна лінія, що проходить через середини всіх самих коротких позначок шкали

**T.2.5 допоміжний показувальний пристрій (*auxiliary indicating device*)****T.2.5.1 рейтер (*rider*)**

Знімна гиря малої маси, яка може розташовуватися на рейтерній шкалі, вбудованій у коромисло, і пересуватися по цій шкалі або безпосередньо по коромислу

**T.2.5.2 пристрій для інтерполяції показів (верньєр або ноніус) (*device for interpolation of reading (vernier or nonius)*)**

Пристрій, приєднаний до показувального елемента, який поділяє шкалу приладу без спеціального регулювання

**T.2.5.3 додатковий показувальний пристрій (*complementary indicating device*)**

Регульований пристрій, яким можна оцінити в одиницях маси значення, яке відповідає відстані між позначкою шкали і показувальним елементом

**T.2.5.4 показувальний пристрій з поділкою шкали, що відрізняється (*indicating device with a differentiated scale division*)**

Цифровий показувальний пристрій, у якого остання цифра після десяткового знака виразно відрізняється від інших цифр

**T.2.6 розширений показувальний пристрій (*extended indicating device*)**

Пристрій, який за командою оператора (вручну) тимчасово змінює дійсне значення ціни поділки ( $d$ ) на значення, яке менше ціни повірочної поділки ( $e$ )

**T.2.7 Додаткові пристрой****T.2.7.1 пристрій установлювання за рівнем (*levelling device*)**

Пристрій, призначений для встановлення приладу у його вихідний стан

**T.2.7.2 пристрій установлювання на нуль (*zero-setting device*)**

Пристрій, призначений для установлювання нульових показів приладу за відсутності вантажу на вантажоприймальному пристрої

**T.2.7.2.1 неавтоматичний пристрій установлювання на нуль (*non-automatic zero-setting device*)**

Пристрій, призначений для установлювання нульових показів оператором

**T.2.7.2.2 напівавтоматичний пристрій установлювання на нуль (*semi-automatic zero-setting device*)**

Пристрій, що встановлює нульові показі автоматично за командою оператора

**T.2.7.2.3 автоматичний пристрій установлювання на нуль (*automatic zero-setting device*)**

Пристрій, що встановлює нульові показі автоматично без втручання оператора

**T.2.7.2.4 пристрій початкового установлювання на нуль (*initial zero-setting device*)**

Пристрій, що встановлює нульові показі автоматично під час увімкнення приладу і перед початком його роботи

**T.2.7.3 пристрій стеження за нулем (*zero-tracking device*)**

Пристрій, що автоматично підтримує нульові показі у певному діапазоні

**T.2.7.4 пристрій тарування (*tare device*)**

Пристрій, що встановлює показі навантаженого зважувального приладу на нуль:

- без зміни діапазону зважування для маси нетто (пристрій компенсування маси тари) або
- зі зменшенням діапазону зважування для маси нетто (пристрій вибирання маси тари).

Пристрій може бути:

- неавтоматичним (тара зрівноважується оператором);
- напівавтоматичним (тара зрівноважується автоматично за ручною командою оператора);
- автоматичним (тара зрівноважується автоматично без втручання оператора)

#### T.2.7.4.1 пристрій зрівноважування тари (*tare-balancing device*)

Пристрій тарування, що не показує значення маси тари за навантаженого приладу

#### T.2.7.4.2 пристрій зважування тари (*tare-weighting device*)

Пристрій тарування, що запам'ятує значення маси тари і здатний показати або вивести його на друк незалежно від того, навантажений прилад чи ні

#### T.2.7.5 пристрій попереднього задавання маси тари (*preset tare device*)

Пристрій, що віднімає попередньо задане значення маси тари із значення маси брутто або нетто та показує обчислений результат. Діапазон зважування маси нетто зменшується відповідно

#### T.2.7.6 пристрій блокування (*locking device*)

Пристрій для фіксації всіх механізмів приладу або їх частини

#### T.2.7.7 допоміжний повірочний пристрій (*auxiliary verification device*)

Пристрій, який дає змогу виконувати окрему повірку одного або декількох основних пристроїв приладу

#### T.2.7.8 перемикальний пристрій для вантажоприймальних і ваговимірювальних пристріїв (*selection device for load receptors and load-measuring devices*)

Пристрій, що під'єднує один або декілька вантажоприймальних пристріїв до одного або декількох ваговимірювальних пристріїв, незалежно від того, які вагопередавальні пристрої використовують

#### T.2.7.9 пристрій стабілізування показів (*indication stabilizing device*)

Пристрій, який підтримує стабільні покази за певних умов.

### T.3 Метрологічні характеристики приладу

#### T.3.1 Границі зважування

##### T.3.1.1 найбільша границя зважування, Max (*maximum capacity (Max)*)

Значення найбільшого допустимого навантаження без урахування діапазону компенсування маси тари

##### T.3.1.2 найменша границя зважування, Min (*minimum capacity (Min)*)

Значення навантаження, нижче якого результат зважування може мати надмірну відносну похибку

##### T.3.1.3 діапазон автоматичного зрівноважування (*self-indication capacity*)

Діапазон зважування, в границях якого рівноваги досягають без участі оператора

##### T.3.1.4 діапазон зважування (*weighing range*)

Діапазон між найбільшою та найменшою границями зважування

##### T.3.1.5 розширений діапазон автоматичного зрівноважування (*extension interval of self-indication*)

Значення, на яке можливо розширити діапазон автоматичного зрівноважування в границях діапазону зважування

##### T.3.1.6 максимальне значення маси тари (T+, T-) (*maximum tare effect (T+, T-)*)

Найбільша границя зважування пристрою вибирання маси тари або пристрою компенсування маси тари

##### T.3.1.7 найбільше допустиме навантаження, Lim (*maximum safe load (Lim)*)

Найбільше значення статичного навантаження, яке може витримувати прилад тривалий час без зміни його метрологічних характеристик

#### T.3.2 Поділки шкали

##### T.3.2.1 довжина поділки шкали (для приладу з аналоговою індикацією) (*scale spacing (instrument with analogue indication)*)

Відстань між двома будь-якими послідовними позначками шкали, виміряна вздовж бази шкали

##### T.3.2.2 ціна поділки дійсна, d (*actual scale interval (d)*)

Значення, виражене в одиницях маси, яке дорівнює:

— різниці між значеннями двох послідовних позначок шкали — для аналогової індикації або

— різниці між значеннями двох послідовно відображеніх показів — для цифрової індикації

**T.3.2.3 ціна повірочної поділки шкали,  $e$  (*verification scale interval (e)*)**

Значення, виражене в одиницях маси, використовуване для класифікації та повірки приладу

**T.3.2.4 ціна оцифрованої поділки шкали (*scale interval of numbering*)**

Різниця між значеннями двох послідовних числових позначок шкали

**T.3.2.5 кількість повірочних поділок шкали (одноінтервальні прилади) (*number of verification scale intervals (single-interval instrument)*)**

Частка від ділення значення найбільшої границі зважування на значення ціни повірочної поділки

$$n = \text{Max} / e$$

**T.3.2.6 багатоінтервальний прилад (*multi-interval instrument*)**

Прилад, що має один діапазон зважування, розподілений на окремі інтервали, кожний з яких має відмінну ціну поділки, з автоматичним визначенням інтервалу відповідно до збільшення або зменшення навантаження

**T.3.2.7 багатодіапазонний прилад (*multiple range instrument*)**

Прилад, що має два чи більше діапазони зважування з різними найбільшими границями зважування і різними цінами поділки для одного й того самого вантажоприймального пристрою. Кожний діапазон починається з нуля і закінчується його найбільшою границею зважування

**T.3.3 передатне відношення,  $R$  (*reduction ratio R*)**

Передатне відношення вагопередавального пристрою дорівнює:

$$R = FM / FL,$$

де  $FM$  — сила, що діє на ваговимірювальний пристрій;

$FL$  — сила, що діє на вантажоприймальний пристрій.

**T.4 Метрологічні властивості приладу****T.4.1 чутливість (*sensitivity*)**

Для даного значення вимірюваної маси — це частка від ділення змінення змінної величини  $I$ , що спостерігається, на відповідне змінення вимірюваної маси  $M$ :

$$K = \Delta I / \Delta M$$

**T.4.2 роздільна здатність (*discrimination*)**

Здатність приладу реагувати на найменше змінення навантаження.

Поріг чутливості для заданого навантаження — це значення найменшої маси додаткового вантажу, який за обережного додання чи зняття з вантажоприймального пристрою спричиняє відчутне змінення показів

**T.4.3 збіжність (*repeatability*)**

Здатність приладу забезпечувати результати, які схожі один з одним, коли одне і те саме навантаження кілька разів прикладають практично одним і тим самим способом до вантажоприймального пристрою за досить постійних навколошніх умовам

**T.4.4 довговічність (*durability*)**

Здатність приладу забезпечувати виконання всіх функцій і збереження характеристик протягом всього періоду експлуатування

**T.4.5 час прогрівання (*warm-up time*)**

Проміжок часу між моментом подавання напруги живлення на прилад і моментом, коли прилад здатний задовільняти вимоги.

**T.5 Покази та похиби****T.5.1 Методи відліку****T.5.1.1 зрівноважування гирями (*balancing by weights*)**

Значення маси метрологічно контролюваних гир, за допомогою яких зрівноважують навантаження (враховуючи передатне відношення)

**T.5.1.2 аналоговий показ (*analogue indication*)**

Показ, який дає змогу оцінювати положення рівноваги у частках поділки шкали

**T.5.1.3 цифровий показ (*digital indication*)**

Показ, в якому позначки шкали створюють послідовність чисел, яка унеможливилює інтерполяцію у частках поділки шкали

**T.5.2 результати зважування (*weighing results*)**

Примітка. Наведені нижче визначення понять використовують лише в тому разі, якщо покази приладу були нульові перед його навантаженням

**T.5.2.1 значення (маси) брутто, G або В (gross value (G or B))**

Покази на приладі значення маси вантажу без тарування або дії пристрою попереднього задавання маси тари

**T.5.2.2 значення нетто, N (net value (N))**

Покази на приладі значення маси вантажу, розташованого на приладі, після дії пристрою тарування

**T.5.2.3 значення маси тари, T (tare value (T))**

Значення маси вантажу, визначене пристроєм зважування тари

**T.5.3 Інші значення маси**

**T.5.3.1 значення попередньо заданої маси тари, РТ (preset tare value (PT))**

Числове значення, що відображає значення маси тари, введене у прилад.

Термін «введене» охоплює в собі такі процедури: введення з клавіатури, виклик даних із пам'яті чи введення через інтерфейс

**T.5.3.2 обчислене значення маси нетто (calculated net value)**

Значення різниці між масою брутто чи нетто і попередньо заданим значенням маси тари

**T.5.3.3 обчислене значення загальної маси (calculated total weight value)**

Обчислена сума декількох значень маси і (або) обчислених значень маси нетто

**T.5.4 Відлік показів**

**T.5.4.1 відлік показів простим зчитуванням (reading by simple juxtaposition)**

Відлік результатів зважування простим зчитуванням послідовних чисел, що є результатом зважування, без необхідності обчислювання

**T.5.4.2 загальна неточність відліку показів (overall inaccuracy of reading)**

Загальна неточність відліку показів приладу з аналоговою індикацією дорівнює середньому квадратичному відхиленню показів, відлік яких виконували за нормальних умов застосування декілька спостерігачів.

Зазвичай виконують не менше десяти відліків результату

**T.5.4.3 похибка округлення цифрового показу (rounding error of digital indication)**

Різниця між показами і результатом зважування, який би показав прилад з аналоговою індикацією

**T.5.4.4 найменша відстань для відліку показів (minimum reading distance)**

Найкоротша відстань, на яку спостерігач може вільно наблизитися до показувального пристрою, щоб зняти покази за нормальних умов застосування.

Цей підхід вважають вільним для спостерігача, якщо вільний простір перед показувальним пристроєм не менше ніж 0,8 м (див. рисунок 1)

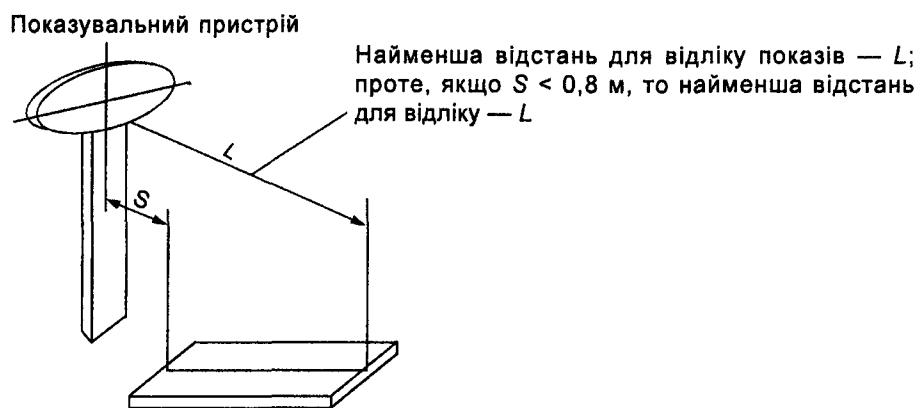


Рисунок 1 — Відстань для відліку показів

**T.5.5 Похибки**

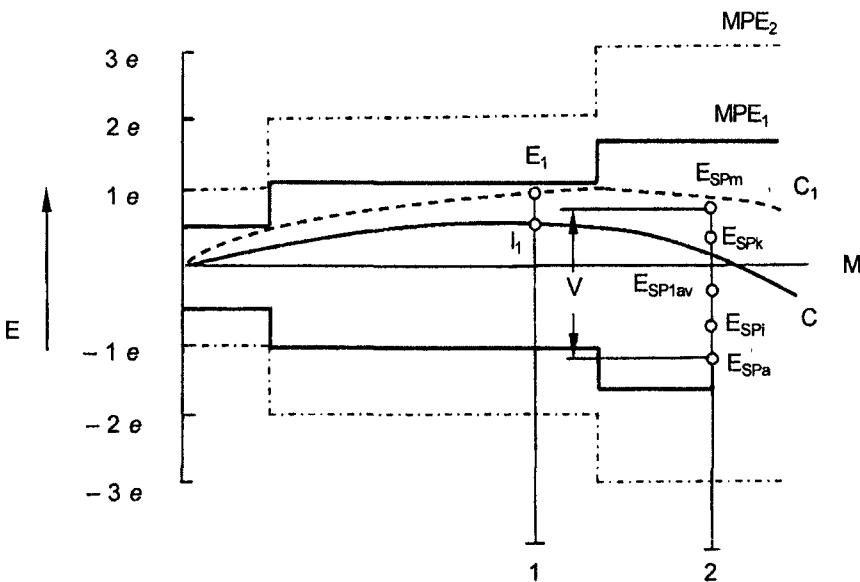
(Див. рисунок 2 для ілюстрації деяких використовуваних термінів)

**T.5.5.1 похибка (показів) (error (of indication))**

Покази приладу мінус дійсне (умовне) значення маси

**T.5.5.2 основна похибка (intrinsic error)**

Похибка приладу за нормальних умов



де  $M$  — значення вимірюваної маси;  
 $E$  — похибка показів (див. Т.5.5.1);  
 $MPE_1$  — границі допустимої похибки під час первинної повірки;  
 $MPE_2$  — границі допустимої похибки під час експлуатування;  
 $C$  — характеристика за нормальніх умов;  
 $C_1$  — характеристика, обумовлена впливним чинником або завадою<sup>1)</sup>;  
 $E_{SP}$  — похибка показів, яка визначена під час випробування на тривалу стабільність;  
 $I$  — похибка основна (див. Т.5.5.2);  
 $V$  — варіація похибки показів під час випробування на тривалу стабільність.

Ситуація 1 відображує похибку  $E_1$  приладу, зумовлену впливним чинником або завадою.  $I_1$  — основна похибка. Промах (T.5.5.5), обумовлений впливним чинником, дорівнює  $E_1$ , мінус  $I_1$ .

Ситуація 2 відображує усереднене значення  $E_{SP1av}$  похибок за першого вимірювання під час випробування на тривалу стабільність, деякі інші похибки  $E_{SP}$  і  $E_{SPk}$ , і граничні значення похибок  $E_{SPm}$  і  $E_{SPn}$ . Усі ці похибки оцінюють у різні моменти під час випробування на тривалу стабільність. Розмах  $V$  похибок показів під час випробування на тривалу стабільність дорівнює  $E_{SPm} - E_{SPn}$ .

Рисунок 2 — Ілюстрація деяких використовуваних термінів

### T.5.5.3 початкова основна похибка (*initial intrinsic error*)

Основна похибка приладу, визначена перед виконанням випробувань на працездатність і випробувань на тривалу стабільність

### T.5.5.4 границя допустимої похибки (*maximum permissible error*)

Найбільша різниця, додатна чи від'ємна, встановлена нормативним документом, між показами приладу у вихідному положенні і відповідним дійсним значенням еталонних мір маси за нульових показів ненавантаженого приладу

### T.5.5.5 промах (*fault*)

Різниця між похибкою показів і похибкою основною приладу.

**Примітка.** У більшості випадків промах — це результат небажаних змін даних, що містяться в електронному приладі або передаються через нього

### T.5.5.6 суттєвий промах (*significant fault*)

Промах, що перевищує  $\epsilon$ .

**Примітка.** Для багатоінтервального приладу необхідно використовувати значення  $\epsilon$ , встановлене для відповідного інтервалу зважування.

Наведені нижче промахи не є суттєвими, навіть якщо вони перевищують  $\epsilon$ :

- промахи, що виникають у приладі внаслідок одночасних і взаємонезалежних причин;
- промахи, що унеможливллють виконання жодних вимірювань;
- промахи настільки серйозні, що вони привертують увагу всіх зацікавлених у результатах вимірювання;

— тимчасові промахи, спричинені миттєвими змінами показів, які не можуть бути сприйняті, введені до пам'яті чи передані як результат вимірювання

<sup>1)</sup> Для цілей даної ілюстрації передбачено, що впливний чинник або завада діє на характеристику, яка не змінюється.

**T.5.5.7 похибка довговічності (*durability error*)**

Різниця між основною похибкою протягом експлуатування приладу і його початковою основною похибкою

**T.5.5.8 суттєва похибка довговічності (*significant durability error*)**

Похибка довговічності, що перевищує значення  $\epsilon$ .

**Примітка 1.** Похибка довговічності може бути зумовлена механічним зношенням і спрацюванням або може бути обумовлена дрейфом і старінням електронних частин. Поняття суттєвої похибки, обумовленої спрацюванням, застосовується лише до електронних частин.

**Примітка 2.** Для багатоінтервального приладу використовують значення  $\epsilon$ , встановлене для кожного інтервалу зважування.

Похибки, які виникають після певного строку застосування приладу і є явним результатом несправності пристрою/компонента або дії завади, не є суттєвими похибками довговічності похибки, навіть якщо вони перевищують  $\epsilon$ , внаслідок чого покази:

- не можуть бути сприйняті, введені до пам'яті або передані як результат вимірювання;
- унеможливлюють виконання жодних вимірювань;
- настільки очевидно помилкові, що вони привертують увагу всіх зацікавлених у результатах вимірювання

**T.5.5.9 тривала стабільність (*span stability*)**

Здатність приладу зберігати у нормованих границях різницю між показами маси за найбільшого навантаження і показами ненавантаженого приладу за період його застосування.

**T.6 Впливні чинники та нормальні умови****T.6.1 впливна величина (*influence quantity*)**

Величина, яка не є об'єктом вимірювання, але яка впливає на значення вимірюваної величини чи на покази приладу

**T.6.1.1 впливний чинник (*influence factor*)**

Впливна величина, значення якої перебуває в границях робочих умов, нормованих для приладу

**T.6.1.2 завада (*disturbance*)**

Впливна величина, значення якої перебуває в границях, установлених цим стандартом, але за границями робочих умов, нормованих для приладу

**T.6.2 нормовані робочі умови (*rated operating conditions*)**

Умови застосування, які визначають діапазон значень впливних величин, за яких метрологічні характеристики не повинні перевищувати встановлені границі допустимої похибки

**T.6.3 нормальні умови (*reference conditions*)**

Сукупність нормованих значень впливних чинників, що установлюють для забезпечення достовірності взаємного порівняння результатів вимірювань

**T.6.4 вихідний стан (*reference position*)**

Положення приладу, в якому виконують його градуювання.

**T.7 Випробовування на працездатність (*performance test*)**

Випробовування для перевірки того, що випробований прилад (ВП) виконує всі призначенні функції.

## **АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК ТЕРМІНІВ, УСТАНОВЛЕНІХ У РОЗДІЛІ «ТЕРМІНОЛОГІЯ»**

actual scale interval (d)	T.3.2.2
analogue indication	T.5.1.2
automatic zero-setting device	T.2.7.2.3
auxiliary indicating device	T.2.5
auxiliary verification device	T.2.7.7
balancing by weights	T.5.1.1
calculated net value	T.5.3.2
calculated total weight value	T.5.3.3
complementary indicating device	T.2.5.3
device for interpolation of reading (vernier or nonius)	T.2.5.2
digital indication	T.5.1.3
discrimination	T.4.2

disturbance	T.6.1.2
durability	T 4.4
durability error	T.5.5.7
electronic component	T.2.3.3
electronic device	T.2.3.1
electronic instrument	T.1.2.6
electronic sub-assembly	T.2.3.2
error (of indication)	T.5.5.1
extended indicating device	T.2.6
extension interval of self-indication	T.3.1.5
fault	T.5.5.5
graduated instrument	T.1.2.1
gross value (G or B)	T.5.2.1
indicating component	T.2.4.1
indicating device (of a weighing instrument)	T.2.4
indicating device with a differentiated scale division	T.2.5.4
indication stabilizing device	T.2.7.9
influence factor	T.6.1.1
influence quantity	T.6.1
initial intrinsic error	T.5.5.3
initial zero-setting device	T.2.7.2.4
instrument with price scales	T.1.2.7
intrinsic error	T.5.5.2
load-measuring device	T.2.1.3
load receptor	T.2.1.1
load-transmitting device	T.2.1.2
locking device	T.2.7.6
maximum capacity (Max)	T.3.1.1
maximum permissible error	T.5.5.4
maximum safe load (Lim)	T.3.1.7
maximum tare effect (T+, T-)	T.3.1.6
minimum capacity (Min)	T.3.1.2
minimum reading distance	T.5.4.4
module	T.2.2
multi-interval instrument	T.3.2.6
multiple range instrument	T.3.2.7
net value (N)	T.5.2.2
non-automatic weighing instrument	T.1.2
non-automatic zero-setting device	T.2.7.2.1
non-graduated instrument	T.1.2.2
non-self-indicating instrument	T.1.2.5
number of verification scale intervals (single-interval instrument)	T 3.2.5
overall inaccuracy of reading	
performance test	T 7

preset tare device	T.2.7.5
preset tare value (PT)	T.5.3.1
price-computing instrument	T.1.2.8
price-labelling instrument	T.1.2.9
primary indications	T.1.3.1
rated operating conditions	T.6.2
reading by simple juxtaposition	T.5.4.1
reduction ratio R	T.3.3
reference conditions	T.6.3
reference position	T.6.4
repeatability	T.4.3
rider	T.2.5.1
rounding error of digital indication	T.5.4.3
scale base	T.2.4.3
scale interval of numbering	T.3.2.4
scale mark	T.2.4.2
scale spacing (instrument with analogue indication)	T.3.2.1
secondary indications	T.1.3.2
selection device for load receptors and load-measuring devices	T.2.7.8
self-indicating instrument	T.1.2.3
self-indication capacity	T.3.1.3
self-service instrument	T.1.2.10
semi-automatic zero-setting device	T.2.7.2.2
semi-self-indicating instrument	T.1.2.4
sensitivity	T.4.1
significant durability error	T.5.5.8
significant fault	T.5.5.6
span stability	T.5.5.9
tare-balancing device	T.2.7.4.1
tare device	T.2.7.4
tare value (T)	T.5.2.3
tare-weighing device	T.2.7.4.2
verification scale interval (e)	T.3.2.3
warm-up time	T.4.5
weighing instrument	T.1.1
weighing range	T.3.1.4
weighing results	T.5.2
zero-setting device	T.2.7.2
zero-tracking device	T.2.7.3

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює технічні (а також метрологічні) вимоги до неавтоматичних зважувальних приладів.

Метою цього стандарту є встановити нормовані вимоги і методи проведення випробовувань для оцінки технічних (а також метрологічних) характеристик одноманітним способом, що простежується.

## 2 ПРИНЦИПИ ЦЬОГО СТАНДАРТУ

### 2.1 Одиниці вимірювання

Одиниці маси, використовувані в приладах, мають бути законними одиницями країни, в якій прилад буде перебувати під час експлуатування.

За умови відповідності цим вимогам дозволено застосовувати такі одиниці:

- Одиниці Міжнародної системи одиниць (SI): кілограм (позначення: українське — кг, міжнародне — kg), мікрограм (мкг, mg), міліграм (мг, mg), грам (г, g), тонна (т, t); фунт (фнт, lb), унція (унц, oz), тройська унція (унц, тр, oz tr); метричний карат (кар, ct) (під час зважування коштовного каміння)
- Одиниці Британської системи одиниць:
- Інші одиниці, що не входять до SI:

Для приладів, в яких використовуються наведені вище одиниці маси Британської системи, вимоги, встановлені цим стандартом, повинні бути перетворені у відповідні одиниці Британської системи простою інтерполяцією.

### 2.2 Принципи метрологічних вимог

Вимоги застосовують до всіх приладів незалежно від їхнього принципу вимірювання.

Класифікацію приладів виконують за

- ціною повірочної поділки, що відображає абсолютну точність;
- кількістю повірочних поділок, що відображає відносну точність.

Границі допустимої похибки виражаютъ через значення ціни повірочної поділки.

Найменшу границю зважування (Min) нормують так, щоб указати на те, що використовування приладу для невеликих навантажень може призводити до появи надмірної відносної похибки.

### 2.3 Принципи технічних вимог

Основні технічні вимоги застосовують до всіх типів приладів (механічних і електронних) і їх доповнюють або змінюють для приладів, використовуваних за особливим призначенням або в установках, спроектованих за спеціальною технологією. Вимоги призначенні, щоб нормувати технічні характеристики, але не конструкцію приладу, для того щоб ніяким чином не перешкоджати технічному прогресу.

Зокрема, функції електронного приладу, які не охоплені цим стандартом, повинні розглядати як дозволені, якщо вони не суперечать метрологічним вимогам.

Приведені методи випробувань призначенні для встановлення відповідності приладу вимогам цього стандарту.

Треба застосовувати ці методи випробувань і як настанову окремий документ, що має назву «Звіт про випробування на затвердження типу», щоб сприяти обміну та взаємному визнанню результатів випробувань, виконаних метрологічними організаціями.

### 2.4 Застосування вимог

Вимоги цього стандарту застосовують до всіх пристрій, що виконують відповідні функції, незалежно від того, чи входять ці пристрій до складу приладу чи вони виготовлені окремими блоками.

- Приклади:*
- ваговимірювальний пристрій;
  - показувальний пристрій;
  - друкувальний пристрій;
  - пристрій попереднього задавання маси тари;
  - пристрій обчислювання вартості.

## 3 МЕТРОЛОГІЧНІ ВИМОГИ

### 3.1 Принципи класифікації

#### 3.1.1 Класи точності

Класи точності приладів і їхні позначення<sup>2)</sup> наведено в таблиці 1.

<sup>2)</sup> Дозволено також овали будь-якої форми або дві горизонтальні лінії, з'єднані двома півколами. Знак «кола» не можна використовувати, оскільки його вже використовують, щоб позначати класи точності вимірювальних приладів, у яких границю допустимої похибки виражено постійною відносною похибкою у відсотках.

Таблиця 1 — Класи точності приладів і їхні позначення

Клас точності	Позначення
Спеціальний	I
Високий	II
Середній	III
Звичайний	IV

### 3.1.2 Ціна повірочної поділки

Ціну повірочної поділки для різних типів приладів наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 — Ціна повірочної поділки приладу

Тип приладу	Ціна повірочної поділки
Прилад з іменованою шкалою без допоміжного показувального пристрою	$e = d$
Прилад з іменованою шкалою з допоміжним показувальним пристроєм	$e$ обирає виробник відповідно до вимог, установлених у 3.2 і 3.4.2
Прилад з неіменованою шкалою	$e$ обирає виробник відповідно до вимог, установлених у 3.2

### 3.2 Класифікація приладів

Ціну повірочної поділки, кількість повірочних поділок і найменшу границю зважування відповідно до класу точності приладів наведено в таблиці 3. Найменша границя зважування може зменшуватися до 5  $e$  для приладів класів точності II і III, що використовуються для визначення транспортного тарифу.

Для багатодіапазонного приладу ціна повірочної поділки дорівнює  $e_1, e_2, \dots, e_r$ , де  $e_1 < e_2 \dots < e_r$ . Min,  $n$  і Max відповідно індексують.

Як правило, для багатодіапазонного приладу кожний діапазон розглядають як прилад з одним діапазоном.

Прилад для спеціального застосування, яке чітко вказане на приладі, може мати діапазони зважування класів точності I і II або II і III. У цьому випадку прилад у цілому повинен відповісти жорсткішим вимогам відповідно до 3.9, застосованим до будь-якого з двох класів точності.

Таблиця 3 — Класифікація приладів

Клас точності	Ціна повірочної поділки, $e$	Кількість повірочних поділок $n = \text{Max}/e$		Найменша границя зважування, Min
		мінімальна	максимальна	
Спеціальний I	$0,001 \text{ г} \leq e^{3)}$	50 000 <sup>4)</sup>	—	100 $e$
Високий II	$0,001 \text{ г} \leq e \leq 0,05 \text{ г}$ $0,1 \text{ г} \leq e$	100 5 000	100 000 100 000	20 $e$ 50 $e$
Середній III	$0,1 \text{ г} \leq e \leq 2 \text{ г}$ $5 \text{ г} \leq e$	100 500	10 000 10 000	20 $e$ 20 $e$
Звичайний IV	$5 \text{ г} \leq e$	100	1 000	10 $e$

<sup>3)</sup> Зазвичай неможливо виконати випробування або повірку приладу з  $e < 1 \text{ мг}$  через невизначеність випробувального навантаження.

<sup>4)</sup> Див. виняток, який установлено у 5.4.4.

### 3.3 Додаткові вимоги до багатоінтервального приладу<sup>5)</sup>

#### 3.3.1 Окремий інтервал зважування

Кожний окремий інтервал (індекс  $i = 1, 2\dots$ ) характеризується його:

- ціною повірочної поділки  $e_i, e_{i+1} > e_i$ ;
- найбільшою границею зважування  $\text{Max}_i$ ;
- найменшою границею зважування  $\text{Min}_i = \text{Max}_{i-1}$  (для  $i = 1$  найменша границя зважування дорівнює  $\text{Min}_1 = \text{Min}$ )

Кількість повірочних поділок  $n_i$  для кожного окремого інтервалу дорівнює:

$$n_i = \text{Max}_i / e_i,$$

#### 3.3.2 Класи точності

Значення  $e_i$  та  $n_i$  для кожного окремого інтервалу зважування, а також  $\text{Min}_1$ , повинні відповісти вимогам, установленим у таблиці 3, відповідно до класу точності приладу.

#### 3.3.3 Найбільша границя зважування окремих інтервалів зважування

За винятком останнього окремого інтервалу зважування, повинні виконуватися вимоги, установлені у таблиці 4, відповідно до класу точності приладу.

Таблиця 4 — Найбільша границя зважування окремих інтервалів зважування

Клас точності	I	II	III	IV
$\text{Max}/e_{i+1}$	$\geq 50000$	$\geq 5000$	$\geq 500$	$\geq 50$

#### 3.3.4 Прилад із пристроєм тарування

Вимоги, які застосовують до інтервалів багатоінтервального приладу, застосовують до маси нетто для будь-якого можливого значення маси тари.

### 3.4 Допоміжні показувальні пристрої

#### 3.4.1 Тип та застосування

Лише прилади класів точності I i II можуть бути оснащені допоміжним показувальним пристроєм, який повинен бути:

- пристроєм із рейтером; чи
- пристроєм для інтерполяції показів; чи

<sup>5)</sup> Приклад для багатоінтервального приладу.

Найбільша границя зважування  $\text{Max} = 15 \text{ кг}$ , клас точності III

Ціна повірочної поділки:  $e_1 = 1 \text{ г}$  для інтервалу від 0 кг до 2 кг  
 $e_2 = 2 \text{ г}$  для інтервалу від 2 кг до 5 кг  
 $e_3 = 10 \text{ г}$  для інтервалу від 5 кг до 15 кг

Цей прилад має одну  $\text{Max}$  і один діапазон зважування від  $\text{Min} = 20 \text{ г}$  до  $\text{Max} = 15 \text{ кг}$ . Okremi інтервали зважування:

$\text{Min}_1 = 20 \text{ г}, \text{Max}_1 = 2 \text{ кг}, e_1 = 1 \text{ г}, n_1 = 2000$

$\text{Min}_2 = 2 \text{ кг}, \text{Max}_2 = 5 \text{ кг}, e_2 = 2 \text{ г}, n_2 = 2500$

$\text{Min}_3 = 5 \text{ кг}, \text{Max}_3 = \text{Max} = 15 \text{ кг}, e_3 = 10 \text{ г}, n_3 = 1500$ .

Границя допустимої похибки за первинної повірки (ГДК) (див. 3.5.1):

для  $m = 400 \text{ г} = 400 e_1 \quad \text{ГДК} = 0,5 \text{ г}$

для  $m = 1600 \text{ г} = 1600 e_1 \quad \text{ГДК} = 1,0 \text{ г}$

для  $m = 2100 \text{ г} = 1050 e_2 \quad \text{ГДК} = 2,0 \text{ г}$

для  $m = 4250 \text{ г} = 2125 e_2 \quad \text{ГДК} = 3,0 \text{ г}$

для  $m = 5100 \text{ г} = 510 e_3 \quad \text{ГДК} = 10,0 \text{ г}$

для  $m = 15000 \text{ г} = 1500 e_3 \quad \text{ГДК} = 10,0 \text{ г}$

Завжди, коли варіація показів внаслідок дії певного впливного чинника обмежена частиною або складовою  $e$ , то це означає, що в багатоінтервальному приладі під час визначення  $e$  треба враховувати прикладене навантаження. Зокрема, за навантаження, що дорівнює приблизно нулю,  $e = e_1$ .

- додатковим показувальним пристроєм<sup>6)</sup>; чи
  - показувальним пристроєм з поділкою шкали, що відрізняється<sup>7)</sup>.
- Ці пристрої мають бути лише праворуч від десяткового знака.
- Багатоінтервальний прилад не може бути оснащено допоміжним показувальним пристроєм.

### 3.4.2 Ціна повірочної поділки

Ціну повірочної поділки є визначають так:

$$\begin{aligned} d < e \leq 10d^8) \\ e = 10^k \text{ кг}, \end{aligned}$$

де  $k$  — ціле додатне, від'ємне число чи нуль.

Ці вимоги не застосовують до приладу класу точності I з  $d < 1$  мг, де  $e = 1$  мг.

### 3.4.3 Найменша границя зважування

Найменшу границю зважування приладу визначають відповідно до вимог, установлених у таблиці 3. При цьому в останній колонці цієї таблиці ціну повірочної поділки шкали є замінюють на ціну поділки дійсну  $d$ .

### 3.4.4 Мінімальна кількість повірочних поділок шкали

Для приладу класу точності I з  $d < 0,1$  мг  $n$  може бути менше ніж 50 000.

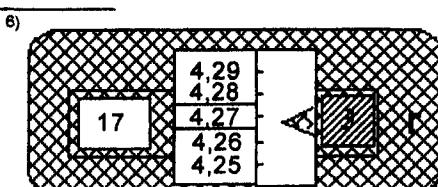
### 3.5 Границі допустимої похибки<sup>9)</sup>

#### 3.5.1 Границі допустимої похибки під час первинної повірки

Границі допустимої похибки для навантажень, які збільшуються чи зменшуються, установлено у таблиці 6.

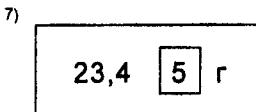
Таблиця 6 — Границі допустимої похибки під час первинної повірки

Границі допустимої похибки під час первинної повірки	Для вантажу масою $m$ , яку наведено у значеннях ціни повірочної поділки шкали $e$			
	Клас I	Клас II	Клас III	Клас IV
$\pm 0,5 e$	$0 \leq m \leq 50000$	$0 \leq m \leq 5000$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1 e$	$50000 < m \leq 200000$	$5000 < m \leq 20000$	$500 < m \leq 2000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1,5 e$	$200000 < m$	$20000 < m \leq 100000$	$2000 < m \leq 10000$	$200 < m \leq 1000$

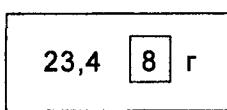


Покази: 174,273 г  
Остання цифра: 3  
 $d = 1$  мг  
 $e = 10$  мг

Рисунок 3 — Приклад додаткового показувального пристрою



Остання дискретна цифра: 5  
 $d = 0,01$  г або  $0,05$  г  
 $e = 0,1$  г



Остання дискретна цифра: 8  
 $d = 0,01$  г або  $0,02$  г  
 $e = 0,1$  г

Рисунок 4 — Приклади показувальних пристроїв із поділкою шкали, що відрізняється

<sup>6)</sup> Приклад обчислених значень е:

Таблиця 5

Дискретність відліку $d$ , г	0,1	0,2	0,5
Ціна повірочної поділки $e$ , г	1	1	1
Дискретність відліку $d$ , г	0,1	0,2	0,5
Ціна повірочної поділки $e$ , г	1	1	1

<sup>9)</sup> Приклад застосування багатоінтервального пристрою наведено у виносці<sup>5)</sup>.

### 3.5.2 Границі допустимої похибки під час експлуатування

Границі допустимої похибки під час експлуатування повинні бути в два рази більші, ніж границі допустимої похибки під час первинної повірки.

### 3.5.3 Основні правила, що стосуються визначення похибок

#### 3.5.3.1 Впливні чинники

Похибку треба визначати за нормальних умов. Під час оцінювання впливу одного чинника всі інші чинники повинні бути відносно постійними і мати значення, близькі до нормальних.

#### 3.5.3.2 Виключення похибки округлення

Похибка округлення, яка наявна в будь-яких цифрових показах, повинна бути виключена, якщо дійсна ціна поділки шкали більша ніж 0,2 е.

#### 3.5.3.3 Границі допустимої похибки для значення маси нетто

Границі допустимої похибки застосовують до значення маси нетто за будь-якого значення маси тари, за винятком значення попередньо заданої маси тари.

#### 3.5.3.4 Пристрій зважування тари

Границі допустимої похибки для пристрою зважування тари для будь-якого значення маси тари такі самі, що і для приладу, за однакових значень навантаження.

#### 3.5.4 Розподілення похибок

Під час випробовування на затвердження типу модулі випробовують окремо, застосовуючи нижченаведені вимоги.

**3.5.4.1** Границі допустимої похибки модуля  $M_i$ , який випробовують окремо, дорівнюють частці  $p_i$  границь допустимої похибки або дозволеної варіації показів комплектного приладу. Частки для будь-якого модуля треба вибирати згідно з тим самим класом точності і тією самою кількістю повірочних поділок, які має комплектний прилад, до складу якого входить цей модуль.

Частки  $p_i$  повинні задовільняти таку умову:

$$p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots \leq 1.$$

**3.5.4.2** Частку  $p_i$  повинен обирати виробник модуля, та його значення повинно бути підтверджено відповідними випробовуваннями. Проте частка не повинна перевищувати 0,8 і не бути менше ніж 0,3, якщо є вплив більше ніж одного модуля.

#### Прийнятне рішення

Для механічних конструкцій, таких як платформи вагів, вагопередавальні пристрої, механічні або електричні з'єднувальні елементи, розроблені та виготовлені згідно із загальноприйнятою інженерно-технічною практикою, у загальному випадку застосовують частку  $p_i = 0,5$  без будь-якого випробовування. Наприклад, у разі, якщо важелі виготовлено з одного матеріалу і якщо система важелів має дві площини симетрії (подовжню і поперечну) або якщо стабільність характеристик електричних з'єднувальних елементів відповідає передаваним сигналам, таким як вихідний сигнал датчика навантаження, повний опір тощо.

Для приладів, що містять типові модулі (див. прийнятне рішення в 8.1), частки  $p_i$  можуть мати значення, наведені в таблиці 7.

Таблиця 7 — Частки  $p_i$  для типових модулів

Експлуатаційні критерії	Датчик	Електронний індикатор	З'єднувальні елементи тощо
Комбінований вплив*	0,7	0,5	0,5
Вплив температури на покази без навантаження	0,7	0,5	0,5
Змінення напруги живлення	—	1	—
Вплив дрейфу	1	—	—
Вологе тепло	0,7	0,5	0,5

\*Комбінований вплив: нелінійність, гістерезис, короткочасний вплив температури. Після прогрівання, тривалість якого встановлена виробником, складники похибки комбінованого впливу застосовують до модулів.

Знак «—» означає «не застосовують».

### 3.5.5 Випробовування з метою повірки

Якщо з метою повірки ваговимірювальний пристрій підлягає випробовуванням окремо, то для нього границі допустимої похибки дорівнюють 0,7 від значення границі допустимої похибки комплектного приладу (ция частка охоплює похибки, властиві засобам, використовуваним під час повірки).

У будь-якому разі прилад, що підлягає повірці, повинен пройти випробовування як одне ціле.

### **3.6 Допустимі різниці між результатами**

Незалежно від того, яка дозволена варіація результатів, похибка кожного окремого результату зважування не повинна перевищувати границі допустимої похибки для даного навантаження.

#### **3.6.1 Збіжність показів**

Різниця між результатами декількох зважувань одного і того самого вантажу не повинна бути більша за абсолютне значення границі допустимої похибки для приладу для цього вантажу.

#### **3.6.2 Похибка від розташування вантажу**

Покази різному розташуванню вантажу на вантажоприймальній платформі мають бути у границях допустимої похибки під час випробовування приладу відповідно до 3.6.2.1—3.6.2.4.

Примітка. Якщо прилад сконструйовано так, що навантаження може бути прикладене різними способами, то до нього може бути застосовано більше ніж одне з наступних випробовувань.

**3.6.2.1** Якщо інше не встановлено далі, то треба використовувати навантаження, що дорівнює  $1/3$  від суми найбільшої границі зважування і максимального значення компенсування маси тари.

**3.6.2.2** У приладі з вантажоприймальним пристроєм, що має  $n$  точок опори, при  $n > 4$ , доожної точки опори треба прикладати частку  $1/(n - 1)$  від суми найбільшої границі зважування та найбільшого значення компенсування маси тари.

**3.6.2.3** У приладі з вантажоприймальним пристроєм, що допускає мінімальне навантаження поза центром (наприклад цистерна, бункер тощо) доожної точки опори треба прикладати випробовувальне навантаження, яке дорівнює одній десятій від суми найбільшої границі зважування і найбільшого значення компенсування маси тари.

**3.6.2.4** У приладі, що використовується для зважування рухомих вантажів (наприклад ваги для транспортних засобів, монорейкові ваги), рухомий випробовувальний вантаж треба встановлювати в різних точках вантажоприймального пристрою і він повинен за масою дорівнювати звичайному рухомому вантажу, максимально важкому і сконцентрованому, який тільки можна зважити, але він не може перевищувати  $0,8$  від суми найбільшої границі зважування та найбільшого значення компенсування маси тари.

#### **3.6.3 Декілька показувальних пристрій**

Для певного навантаження різниця між показами декількох показувальних пристрій, включаючи пристрій зважування тари, не повинна перевищувати абсолютне значення границі допустимої похибки, але має дорівнювати нулю між цифровим і друкувальним показувальними пристроями.

#### **3.6.4 Різні положення рівноваги**

Різниця між двома результатами, отриманими для одного і того самого навантаження, коли змінюється метод зрівноважування навантаження (у випадку, якщо прилад оснащено пристроєм для розширення діапазону автоматичного установлення показів) у двох послідовних випробуваннях не повинна перевищувати абсолютне значення границі допустимої похибки для прикладеного навантаження.

### **3.7 Повірочні еталонні засоби**

#### **3.7.1 Гири**

Похибка еталонних гир або мір маси, використовуваних під час повірки приладу, не повинна перевищувати  $1/3$  від границі допустимої похибки приладу для прикладеного навантаження.

#### **3.7.2 Допоміжний повірочний пристрій**

Якщо прилад оснащено допоміжним повірочним пристроєм або якщо його повіряють окремим допоміжним пристроєм, то границі допустимої похибки цього пристрою не повинні перевищувати  $1/3$  від границь допустимої похибки приладу для прикладеного навантаження. При використанні гир вплив їх похибок не повинен перевищувати  $1/5$  від границі допустимої похибки приладу для цього навантаження.

#### **3.7.3 Заміщення еталонних гир**

Під час випробовування приладу з  $\text{Max} > 1$  т замість еталонних гир можна використовувати

будь-які інші сталі за масою вантажі. При цьому навантажування еталонними гирями треба виконувати принаймні до 1 т або до 50 % від Max, залежно від того, яке значення більше. Значення 50 % від Max для кількості еталонних гир може бути зменшено до

- 35 % від Max, якщо розмах показів не більше ніж 0,3 е;
- 20 % від Max, якщо розмах показів не більше ніж 0,2 е.

Розмах показів треба визначати вантажем, маса якого становить приблизно 50 % від Max і який три рази розміщується на вантажоприймальному пристрої.

### 3.8 Роздільна здатність

#### 3.8.1 Прилади з неавтоматичним зрівноважуванням

Додатковий вантаж масою 0,4 від границі допустимої похиби для прикладеного навантаження, обережно встановлений на прилад або знятий з приладу, що перебуває в стані рівноваги, має призводити до помітного пересування показувального елемента.

#### 3.8.2 Прилади з автоматичним і напіавтоматичним зрівноважуванням

##### 3.8.2.1 Аналогові покази

Додатковий вантаж, маса якого дорівнює абсолютному значенню границі допустимої похиби для прикладеного навантаження, обережно встановлений на прилад або знятий з приладу, що перебуває у стані рівноваги, має призводити до постійного зміщення показувального елемента, яке відповідає не менше ніж 0,7 від маси додаткового вантажу.

##### 3.8.2.2 Цифрові покази

Додатковий вантаж масою 1,4 від дійсної ціни поділки, обережно встановлений на прилад або знятий з приладу, що перебуває у стані рівноваги, має спричинити зміну початкових показів.

### 3.9 Варіації, обумовлені впливними величинами і часом

Прилади повинні задовольняти вимоги (якщо не встановлено інше) 3.5, 3.6 і 3.8 за умов, установлених у 3.9.2 і 3.9.3, і, крім того, повинні задовольняти вимоги 3.9.1 і 3.9.4.

#### 3.9.1 Нахил

3.9.1.1 Для приладів класів точності  $\text{II}$ ,  $\text{III}$  і  $\text{IV}$ , схильних до нахилів, вплив нахилу треба визначати за поздовжнього та поперечного нахилу, який дорівнює 2/1000, або за максимального значення нахилу, зазначеного на маркованні, або за максимальними показами індикатора рівня, залежно від того, який нахил є більшим.

Абсолютне значення різниці між показами приладу в вихідному стані (ненахиленому) і показами в стані нахилу не повинне перевищувати:

— без навантаження: дві ціни повірочної поділки (покази приладу спочатку встановлюються на нуль без навантаження у вихідному стані), за винятком приладу класу точності  $\text{II}$  (при цьому див. 4.14.8);

— під час навантажування у діапазоні автоматичного зрівноваження, що дорівнює найбільшій границі зважування — границі допустимої похиби (покази приладу спочатку установлюються на нуль без навантаження як у вихідному стані, так і у стані нахилу).

Прилад має бути оснащено пристроєм установлення за рівнем і покажчиком рівня, надійно закріпленим на приладі в місці, чітко видимому користувачу, крім випадків, якщо прилад:

- вільно підвішений;
- установлений в фіксованому стані;
- відповідає вимогам щодо нахилу за нахилу до 5 % у будь-якому напрямку.

Граничне значення покажчика рівня має бути помітним для того, щоб нахил можна було легко помітити.

**Примітка.** «Граничне значення нахилу»: переміщення на 2 мм відносно центрального положення (незалежно від діаметра кільца, що застосовується для позначення центра) індикаторної лампочки або іншого покажчика рівня, що свідчить про те, що гранично допустимий нахил перевищено.

3.9.1.2 Для приладу класу точності  $\text{I}$  граничне значення нахилу має відповідати нахилу не більше ніж 2/1000. В іншому випадку прилад має задовольняти вимоги класу точності  $\text{II}$ .

### 3.9.2 Температура<sup>10)</sup>

#### 3.9.2.1 Установлений діапазон температури

Якщо на маркувальній табличці приладу не зазначено робочий діапазон температури, то цей прилад повинен зберігати свої метрологічні характеристики у діапазоні температури від мінус 10 °C до плюс 40 °C.

#### 3.9.2.2 Спеціальні діапазони температури

Прилад, на маркувальній табличці якого зазначено робочий діапазон температури, повинен задовільняти метрологічні вимоги у цьому діапазоні.

Діапазон можна вибирати відповідно до застосування цього приладу.

Діапазон між границями повинен бути не менше ніж:

- 5 °C — для приладів класу точності I;
- 15 °C — для приладів класу точності II;
- 30 °C — для приладів класів точності III і IV.

#### 3.9.2.3 Вплив температури на покази за нульового навантаження

Нульові покази або покази біля нуля не повинні змінюватися більше ніж на одну ціну повірочної поділки у разі зміни температури навколошнього середовища на 1 °C для приладу класу точності I і 5 °C — для інших класів точності.

Для багатоінтервального приладу та для багатодіапазонного приладу це застосовують до найменшої ціні повірочної поділки приладу.

### 3.9.3 Джерела електророживлення

Прилад, який працює від мережі електророживлення, повинен відповісти метрологічним вимогам, якщо параметри електророживлення змінюються:

- напруга: від мінус 15 % до плюс 10 % від значення, вказаного на приладі;
- частота: від мінус 2 % до плюс 2 % від значення, вказаного на приладі, якщо використовується змінний струм.

### 3.9.4 Час

За досить постійних умов навколошнього середовища прилади класів точності II, III і IV мають відповісти наведеним нижче вимогам.

**3.9.4.1** За будь-якого вантажу, розташованого на приладі, різниця між показами, отриманими одразу після розташування вантажу, і показами, отриманими протягом наступних 30 хв, не повинна перевищувати 0,5 є. Однак різниця між показами, отриманими через 15 хв, і показами, отриманими через 30 хв, не повинна перевищувати 0,2 є.

Якщо ці умови не виконуються, то різниця між показами, отриманими безпосередньо після розташування вантажу на приладі, і показами, отриманими протягом наступних чотирьох годин, не повинна перевищувати абсолютне значення границі допустимої похибки для прикладеного навантаження.

**3.9.4.2** Після зняття будь-якого вантажу, який був на приладі протягом півгодини, відхилення нульових показів одразу після їх стабілізування не повинно перевищувати 0,5 є.

Для багатоінтервального приладу відхилення не повинно перевищувати 0,5 є.

Для багатодіапазонного приладу після зняття вантажу, маса якого дорівнює  $Max_i$ , відхил від нульових показів не повинен перевищувати 0,5 є<sub>1</sub>. Крім того, після зняття будь-якого вантажу, маса якого перевищує  $Max_1$ , і одразу після переключення на найменший діапазон зважування покази, близькі до нульових, не повинні змінюватися більше ніж на  $\epsilon_1$  протягом наступних 5 хв.

**3.9.4.3** Похибка довговічності, що обумовлена спрацюванням, не повинна перевищувати абсолютне значення границі допустимої похибки.

Вважається, що ці вимоги дотримано, якщо прилад витримав випробування на довговічність, викладені в А.6. Ці випробування виконують лише для приладу з  $Max \leq 100$  кг.

### 3.9.5 Інші впливні величини й обмеження

Якщо інші впливні величини й обмеження, такі як:

- вібрація;
- опади і потоки повітря;
- механічні обмеження і завади,

<sup>10)</sup> Допустимі відхили для значень температури наведено у методиках випробування, які містяться у додатках А і В

є звичайними характеристиками робочих умов приладу, то прилад повинен відповісти вимогам розділів 3 і 4 під час дії цих впливних чинників і обмежень або завдяки своєму конструктивному виконанню або завдяки захисним засобам від дії цих впливних чинників.

#### **Приклад**

Прилади, встановлені поза приміщеннями без відповідного захисту від атмосферних умов, зазвичай можуть не відповісти вимогам розділів 3 і 4, якщо кількість повірочних поділок  $n$  дуже велика. (Значення  $n = 3000$  не може перевищуватися. Крім того, для автомобільних і вагонних вагів необхідно, щоб ціна повірочної поділки була не менше ніж 10 кг).

Ці обмеження треба застосовувати до кожного діапазону зважування комбінацій приладів або багатодіапазонного приладу або до кожного окремого інтервалу зважування багатоінтервального приладу.

#### **3.10 Випробовування для затвердження типу**

Під час затвердження типу треба виконати випробовування, викладені в додатках А і В, щоб проконтролювати дотримування вимог 3.5, 3.6, 3.8, 3.9.1, 3.9.2, 3.9.3, 3.9.4, 4.5, 4.6, 5.3 і 6.1. Випробовування на довговічність (A.6) треба виконувати після всіх інших випробовувань, вказаних у додатках А і В.

### **4 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ПРИЛАДІВ З АВТОМАТИЧНИМ І НАПІВАВТОМАТИЧНИМ ЗРІВНОВАЖУВАННЯМ**

Наведені нижче вимоги стосуються проектування та конструкції приладів, придатних для того, щоб надавати правильні й однозначні результати зважування за нормальніх умов використовування і належного обслуговування некваліфікованим користувачем. Ці вимоги призначені не для обмеження рішень, а для визначення правильного функціювання приладу.

Деякі рішення, які були перевірені протягом тривалого періоду, стали загальноприйнятими. Ці рішення позначають як «прийнятне рішення». Хоча їх застосування не є обов'язковим, їх вважають такими, що відповідають вимогам відповідних положень.

#### **4.1 Загальні вимоги, що висувають до конструкції**

##### **4.1.1 Придатність**

###### **4.1.1.1 Придатність до застосування**

Прилад має бути сконструйовано так, щоб він відповідав передбачуваній меті його застосування.

###### **4.1.1.2 Придатність до експлуатування**

Прилад повинен бути міцно і ретельно сконструйований, щоб забезпечити збереження його метрологічних властивостей протягом періоду експлуатування.

###### **4.1.1.3 Придатність до перевіряння на відповідність типу**

Прилад повинен давати змогу провадити випробовування відповідно до 8.2.2.

Зокрема, вантажоприймальні пристрої повинні бути такими, щоб еталонні гирі могли бути розташовані на них легко і безпечно. Якщо гирі не можуть бути розташовані, то може бути передбачений додатковий кронштейн.

Має бути можливою ідентифікація пристроїв, які підлягають окремим випробовуванням типу (наприклад датчики, принтери тощо).

##### **4.1.2 Захист**

###### **4.1.2.1 Шахрайське використовування**

Прилад не повинен мати характеристик, які можуть сприяти його шахрайському використовуванню.

###### **4.1.2.2 Випадкова поломка та невірне регулювання**

Прилад повинен бути сконструйований так, щоб випадкові поломки та неправильне регулювання елементів органів керування, які, ймовірно, можуть викликати його некоректне функціювання, не могло мати місце без того, щоб цей дефект був очевидний.

###### **4.1.2.3 Органи керування**

Органи керування повинні бути спроектовані так, щоб вони не могли перебувати в положеннях, які не передбачені їх призначеннем, за винятком випадків, коли під час маніпуляцій усі покази стають неможливими. Клавіатура повинна бути промаркована однозначно.

#### 4.1.2.4 Захист компонентів і початкової установки органів управління

Треба передбачити засоби захисту компонентів й початкових установок органів управління від несанкціонованого доступу.

У приладів класу точності I пристрой регулювання чутливості можуть бути незахищеними.

##### Прийнятне рішення

Для нанесення контрольних відміток повинне бути передбачене місце діаметром принаймні 5 мм.

##### 4.1.2.5 Градуювання

Прилад може бути оснащено автоматичним або напівавтоматичним градуювальним пристроєм. Цей пристрій повинен бути вбудований у прилад. Після захисту зовнішній вплив на цей пристрій повинен бути практично неможливим.

##### 4.1.2.6 Компенсування сили тяжіння

Прилад, чутливий до сили тяжіння, може бути обладнано пристроєм для компенсування впливів, пов'язаних зі змінами сили тяжіння. Після захисту зовнішній вплив на цей пристрій або доступ до нього повинні бути практично неможливі.

## 4.2 Покази результатів зважування

### 4.2.1 Якість відліку

Відлік результатів повинен бути надійним, легким для зчитування та однозначним за нормальніх умов використовування. При цьому:

— загальна неточність відліків показів аналогового показувального пристрою не повинна перевищувати 0,2 е;

— цифри, що утворюють результати, повинні бути такого розміру, форми і чіткості, щоб вони легко зчитувалися.

Шкали, оцифрування і друк повинні бути такими, щоб цифри, які утворюють результати, зчитувалися за простого зчитування.

### 4.2.2 Форма показу

4.2.2.1 Результати зважування повинні містити називу чи познаки одиниці маси, в яких їх виражено.

Для будь-якого одиничного показу маси може застосовуватися лише одна одиниця маси.

Ціна поділки має бути представлена у вигляді  $1 \cdot 10^k$ ,  $2 \cdot 10^k$  або  $5 \cdot 10^k$  одиниць, в яких виражено результат, де k — ціле додатне чи від'ємне число або нуль.

Усі показувальні та друкувальні пристрой зважування тари повинні мати в границях будь-якого діапазону зважування одну і ту саму ціну поділки для будь-якого навантаження.

4.2.2.2 Цифровий показ повинен відображуватися принаймні однією цифрою, розташованою з правого краю.

Якщо ціна поділки змінюється автоматично, то десятковий знак повинен підтримувати своє положення на дисплей.

Десяткова частина показу має бути відокремлена від цілої десятковим знаком (крапкою або комою). Покази мають відображувати принаймні одну цифру ліворуч від цього знака і всі цифри праворуч.

Нульовий показ може бути відображеного одним нулем із правого краю без десяткового знака.

Одиницю маси треба вибирати так, щоб значення маси мало не більше ніж один незначущий нуль праворуч. Для значень із десятковим знаком незначущий нуль дозволено лише в третьому розряді після цього знака.

### 4.2.3 Границі показів

Покази, які перевищують Max + 9 e, не повинні відображуватися.

### 4.2.4 Апроксимуючий показувальний пристрій

Ціна поділки апроксимуючого показувального пристрою повинна бути більшою ніж Max/100 і не меншою ніж 20 e. Цей пристрій відображує допоміжні покази.

4.2.5 Розширеній діапазон автоматичного зрівноважування приладів з напівавтоматичним зрівноважуванням

Розширеній діапазон автоматичного установлення показів не повинен бути більший, ніж значення, у якому можливе автоматичне зрівноважування.

### **Прийнятні рішення**

а) Ціна поділки розширеного діапазону автоматичного зрівноважування повинна бути однаковою з ціною поділки у діапазоні автоматичного зрівноважування (це положення не можна застосовувати до компараторних приладів).

б) На пристрой з розширеним діапазоном із пересувними зrівноважувальними гирями поширюються вимоги 6.2.2.

с) У пристрої розширення діапазону із вбудованими пересувними гирями або з механізмами перемикання вантажів кожне розширення діапазону повинно викликати відповідні зміни в оцифровуванні. Повинен бути можливим захист корпусів і підгінних порожнин гир або мір маси.

### **4.3 Аналоговий показувальний пристрій**

Наведені нижче вимоги застосовують додатково до викладених у 4.2.1—4.2.4.

#### **4.3.1 Позначки шкали: довжина і ширина**

Шкали повинні бути сконструйовані й оцифровані так, щоб зчитування результату зважування було легким і однозначним.

### **Прийнятні рішення**

а) Форма позначок шкали: позначки шкали повинні складатися з ліній однакової товщини. Ця товщина повинна бути сталою і складати від 1/10 до 1/4 довжини поділки шкали, але не менше ніж 0,2 мм. Довжина найкоротшої позначки шкали має дорівнювати принаймні довжині поділки шкали.

б) Розташування позначок шкали: позначки шкали повинні бути розташовані відповідно до одного з креслень на рисунку 5 (лінія, що з'єднує кінці позначок шкали, не є обов'язковою).

с) Оцифровування: на одній шкалі ціна оцифрованої поділки шкали повинна бути:

- постійною;
- мати вигляд  $1 \cdot 10^k$ ,  $2 \cdot 10^k$ ,  $5 \cdot 10^k$  одиниць ( $k$  — ціле додатне або від'ємне число чи нуль);
- такою, що не більше ніж у 25 разів перевищує ціну поділки шкали приладу.

Якщо шкала проектується на екран, то принаймні дві оцифровані позначки шкали повинні бути видимі в проектованій зоні. Висота цифр (дійсна або спостережувана), виражена в міліметрах, повинна бути не менше ніж три найменші відстані для відліку показів результатів зважування, виражених у метрах, але не менше ніж 2 мм.

Висота цифр повинна бути пропорційна довжині відповідної позначки шкали, до якої вона відноситься.

Ширина цифр, виміряна паралельно до бази шкали, повинна бути менша, ніж відстань між двома послідовними оцифрованими позначками шкали.

д) Показувальний елемент: ширина стрілки показувального елемента повинна приблизно дорівнювати ширині позначок шкали, а її довжина повинна бути такою, щоб кінець стрілки досягав принаймні середини найкоротшої позначки.

Відстань між шкалою і стрілкою повинна як мінімум дорівнювати довжині поділки шкали, але не повинна перевищувати 2 мм.

#### **4.3.2 Довжина поділки шкали**

Мінімальне значення довжини поділки шкали  $i_0$  дорівнює:

— для приладів класів точності I і II :

1 мм — для показувального пристроя;

0,25 мм — для додаткового показувального пристроя (в цьому випадку  $i_0$  — це відносне переміщення показувального елемента шкали, що проектується, яке відповідає ціні повірочної поділки приладу).

— для приладів класів точності III і IIII :

1,25 мм — для циферблатного показувального пристроя;

1,75 мм — для проекційного показувального пристроя.

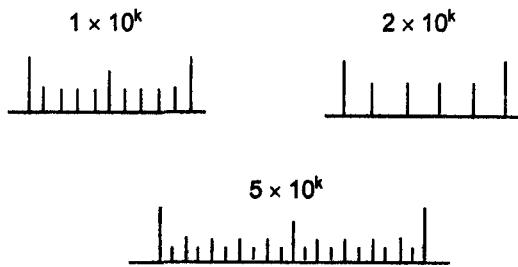


Рисунок 5 — Приклади застосування лінійних шкал

**Прийнятне рішення**

Довжина поділки шкали (дійсна чи спостережувана) « $i$ », у міліметрах, повинна принаймні дорівнювати  $(L + 0,5) \cdot i_0$ ,

де  $i_0$  — мінімальна довжина поділки шкали, у міліметрах;

$L$  — найменша відстань для відліку показу результату зважування, в метрах (принаймні  $L = 0,5$  м).

Найбільша довжина поділки шкали не повинна більше ніж в 1,2 разу перевищувати найменшу довжину поділки тієї самої шкали.

**4.3.3 Границі показів**

Упори повинні обмежувати переміщування показувального елемента, допускаючи при цьому його вихід за границі нуля і діапазону автоматичного зрівноважування. Ця вимога не поширюється на циферблатний багатообертовий прилад.

**Прийнятне рішення**

Упори, що обмежують рухи показувального елемента, повинні давати йому змогу переміщуватися у зонах, довжина яких дорівнює принаймні чотирьом довжинам поділки шкали менше нуля і такому ж значенню поза діапазоном автоматичного зрівноважування (ці зони не повинні мати поділок на сегментних шкалах та циферблатах з одним обертом стрілки. Їх називають «пусті зони»).

**4.3.4 Демпфування**

Демпфування коливань показувального елемента чи пересувної шкали повинно бути відрегульовано до значення, яке дещо менше «критичного демпфування» за будь-яких значень впливних чинників.

**Прийнятне рішення**

Демпфування повинно забезпечувати стабільні покази після трьох, чотирьох або п'яти півперіодів коливань.

Гіdraulічні заспокоювачі коливань, чутливі до змінення температури, повинні мати механізм автоматичного регулювання або легкодоступний механізм ручного регулювання.

Повинно бути унеможливити пролиття рідини із гіdraulічних заспокоювачів коливань за нахилу приладу на 45°.

**4.4 Цифрові показувальні та друкувальні пристрої**

Наведені нижче вимоги застосовують додатково до вимог, наведених у 4.2.1—4.2.5.

**4.4.1 Зміна показів**

Після зміни навантаження попередні покази не повинні зберігатися довше 1 с.

**4.4.2 Стала рівновага**

Рівновагу вважають сталою, якщо

— під час друкування і (або) запам'ятовування даних задовольняють вимоги останнього абзацу 4.4.5;

— під час дії обнулювання чи тарування (4.5.4, 4.5.6, 4.5.7 і 4.6.8) процес зрівноважування перебуває досить близько до завершення, щоб давати змогу пристрою виконувати свої функції з необхідною точністю.

#### **4.4.3 Розширений показувальний пристрій**

Розширений показувальний пристрій не можна використовувати в приладі з поділкою шкали, що відрізняється.

Якщо прилад оснащено розширеним показувальним пристроєм, то відображення показів із ціною поділки, меншою ніж  $\epsilon$ , повинно бути можливим лише:

- під час натискання клавіші чи
- протягом періоду, що не перевищує 5 с, після ручної команди.

У будь-якому разі друкування не повинно бути можливим.

#### **4.4.4 Комплексне використовування показувальних пристрой**

Окрім основних показів, на тому самому показувальному пристрой можуть відображатися інші покази за умови, що:

- величини, інші ніж значення маси, позначають відповідно позначкою одиниці вимірювання або її позначенням чи особливим знаком;
- значення маси, які не є результатом зважування (T.5.2.1—T.5.2.3), чітко позначено чи відображується лише тимчасово за ручною командою і не може бути надруковано.

Обмеження не застосовують, якщо режим зважування вимикається за спеціальною командою.

#### **4.4.5 Друкувальний пристрій**

Друк повинен бути чіткий і постійний для передбаченого використовування. Висота надрукованих цифр повинна бути не менше ніж 2 мм.

Під час друкування назва чи познаки одиниці вимірювання має бути розташована праворуч від значення або над стовпцем значень.

Друкування повинно бути заборонено, якщо немає сталої рівноваги.

Вважають, що сталої рівноваги досягнуто, якщо протягом 5 с після друкування відображується не більше двох суміжних значень, одне з яких є надрукованим значенням<sup>11)</sup>.

#### **4.4.6 Запам'ятовувальний пристрій**

Запам'ятовування основних показів для наступного відображення, передавання даних, підсумовування тощо повинне бути заборонено, якщо сталої рівноваги не досягнуто. Критерії сталості рівноваги такі самі, що і в 4.4.5.

### **4.5 Пристрой установлювання на нуль і стеження за нулем**

Прилад може мати один чи декілька пристрой установлювання на нуль і не більше одного пристрою стеження за нулем.

#### **4.5.1 Найбільша дія**

Дія будь-якого пристрою установлювання на нуль не повинна змінювати найбільшу границю зважування приладу.

Сумарна дія пристрою установлювання на нуль і пристрою стеження за нулем не повинна бути більшою ніж 4 %, а дія пристрою початкового установлення на нуль — більшою ніж 20 % від найбільшої граници зважування<sup>12)</sup>.

Більший діапазон можливий для пристрою початкового установлювання на нуль, якщо результати випробування свідчать, що прилад відповідає вимогам 3.5, 3.6, 3.8 і 3.9 за будь-якого навантаження, скомпенсованого цим пристроєм у границях визначеного діапазону.

#### **4.5.2 Точність**

Після установлення на нуль вплив відхилення від нуля на результат зважування не повинен перевищувати 0,25  $\epsilon$ . Однак для приладу з допоміжними показувальними пристроями цей вплив не повинен перевищувати 0,5  $d$ .

#### **4.5.3 Багатодіапазонний пристрій**

Установлювання на нуль у будь-якому діапазоні зважування повинно функціонувати й у більших діапазонах зважування, якщо можливе перемикання на більші діапазони зважування за навантаженого приладу.

<sup>11)</sup> Примітка. Якщо у приладу  $d < \epsilon$ , то дискретні поділки шкали не розглядають.

<sup>12)</sup> Це положення не поширюється на прилад класу **III**, якщо він не призначений для використовування під час комерційних дій.

#### **4.5.4 Керування пристроєм установлювання на нуль**

Прилад (за винятком приладу, зазначеного в 4.14 і 4.15) незалежно від того, обладнаний він пристроєм початкового установлювання на нуль чи ні, може містити у собі напівавтоматичний пристрій установлювання на нуль і напівавтоматичний пристрій зрівноважування маси тари, керовані однією і тією самою клавішою.

Якщо прилад має пристрій установлювання на нуль і пристрій зважування тари, то керування пристроєм установлювання на нуль повинно бути відокремлено від керування пристроєм зважування тари.

Напівавтоматичний пристрій установлювання на нуль може функціювати, лише якщо

- прилад перебуває в положенні сталої рівноваги;
- відмінені будь-які попередні дії тарування.

#### **4.5.5 Пристрій показу нуля в приладі із цифровою індикацією**

Прилад із цифровою індикацією повинен мати пристрій, який відображує спеціальний сигнал за відхилу від нуля не більшого ніж 0,25  $\epsilon$ . Цей пристрій може також працювати, коли нуль відображається після дій тарування.

Цей пристрій необов'язковий для приладу, що має допоміжний показувальний пристрій або пристрій стеження за нулем за умови, що швидкість стеження за нулем не менше ніж 0,25  $d$  за секунду.

#### **4.5.6 Автоматичний пристрій установлювання на нуль**

Автоматичний пристрій установлювання на нуль повинен функціювати, лише якщо

- рівновага стала та
- показ лишається стабільно меншим за нуль принаймні 5 с.

#### **4.5.7 Пристрій стеження за нулем**

Пристрій стеження за нулем повинен функціювати лише у випадку:

— нульових показів або від'ємного значення маси нетто, еквівалентного масі тари, що була знулена;

- сталої рівноваги та
- коли швидкість корегування не перевищує 0,5  $d$  за одну секунду.

Якщо нульові покази відображаються після дій тарування, то пристрій стеження за нулем може функціювати в границях діапазону 4 % від Max біля дійсного значення нуля.

### **4.6 Пристрій тарування**

#### **4.6.1 Основні вимоги**

Пристрій тарування повинен відповідати вимогам 4.1—4.4.

#### **4.6.2 Ціна поділки**

Ціна поділки пристрою зважування тари повинна дорівнювати ціні поділки приладу для будь-якого даного навантаження.

#### **4.6.3 Точність**

Пристрій тарування повинен давати змогу встановлювати покази на нуль із похибкою меншою ніж:

- ± 0,25  $\epsilon$  — для електронних приладів і будь-якого приладу з аналоговою індикацією;
- ± 0,5  $d$  — для механічних приладів із цифровою індикацією і приладів із допоміжними показувальними пристроями.

Для багатоінтервального приладу  $\epsilon$  повинне бути замінено на  $\epsilon_1$ .

#### **4.6.4 Робочий діапазон**

Пристрій тарування повинен бути таким, щоб його не можна було використовувати за показів, близьких до нуля або менших за нуль, або за показів, які вище максимально допустимих.

#### **4.6.5 Наочність роботи**

Функціювання пристрою тарування повинно бути візуально відображене на приладі. Для приладів із цифровою індикацією це повинно бути зроблено позначенням маси нетто знаком «NET»<sup>13)</sup>.

<sup>13)</sup> Масу нетто можна позначати як «NET», «Net» або «net»

**Примітка.** Якщо прилад обладнано пристроєм, який дає змогу тимчасово відображувати значення маси брутто під час дії пристрою тарування, то символ «NET» повинен зникати в той час, коли відображується значення маси брутто.

Це не стосується приладу, який містить у собі напівавтоматичний пристрій установлення на нуль і пристрій зрівноваження тари, керовані однією і тією самою клавішою.

Дозволено замінювати символи «NET» і «T» повними словами офіційною мовою країни, де будуть використовувати прилад.

#### **Прийнятнє рішення**

Використовування механічного пристрою компенсування маси тари повинно відображуватися показами значення маси тари або знаком на дисплей приладу, наприклад, літерою «T».

#### **4.6.6 Пристрій вибирання маси тари**

Якщо під час використовування пристрою вибирання маси тари неможливо довідатися про значення залишкового діапазону зважування, то пристрій повинен запобігти використовуванню приладу понад найбільшу границю зважування або повинен показувати, що Max досягнуто.

#### **4.6.7 Багатодіапазонний прилад**

У багатодіапазонному приладі дія тарування повинна функціювати також у більших діапазонах зважування, якщо можливе перемикання на більші діапазони зважування за навантаженого приладу.

#### **4.6.8 Напівавтоматичний або автоматичний пристрій тарування**

Ці пристрої повинні функціювати лише тоді, коли прилад досяг положення сталої рівноваги.

#### **4.6.9 Об'єднані пристрої установлювання на нуль і зрівноваження тари**

Якщо напівавтоматичні пристрій установлювання на нуль і пристрій зрівноважування маси тари керуються однією і тією самою клавішою, то на них, за будь-якого навантаження, поширюються вимоги 4.5.2, 4.5.5 і, якщо доречно, 4.5.7.

#### **4.6.10 Послідовні дії тарування**

Дозволено повторювати дії з пристроєм тарування. Якщо більше ніж один пристрій тарування перебуває у дії одночасно, то значення маси тари повинно чітко відображатися або друкуватися.

#### **4.6.11 Друкування результатів зважування**

Значення брутто може бути надруковано без будь-якої познаки. Для позначення допускаються лише символи «G» або «B».

Якщо друкується лише значення маси нетто без відповідних значень маси брутто чи значень маси тари, то воно може бути надруковано без будь-якого позначення. Для позначення допускається символ «N». Це застосовується також у разі, коли напівавтоматичне установлення на нуль і напівавтоматичне зрівноваження тари здійснюються однією і тією самою клавішою.

Значення маси брутто, нетто чи значення маси тари, що визначають багатодіапазонним або багатоінтервальним приладом, не потребують обов'язкового позначення спеціальними позначками, що стосуються (окремих інтервалів) діапазонів зважування.

Якщо значення нетто друкується разом із відповідними значеннями маси брутто і (або) значеннями маси тари, то принаймні значення маси нетто і значення маси тари повинні бути позначені символами «N» і «T».

Проте дозволено замінювати символи G, B, N і T цілими словами офіційною мовою країни, де будуть використовувати прилад.

Якщо значення маси нетто і значення маси тари, визначені різними пристроями тарування, друкують окремо, то вони повинні бути відповідно позначені.

### **4.7 Пристрій попереднього задавання значення маси тари**

#### **4.7.1 Ціна поділки**

Незалежно від того, як значення попередньо заданої маси тари введено в пристрій, його ціна поділки має дорівнювати ціні поділки приладу або автоматично округлюватися до цієї ціни. У багатодіапазонному приладі значення попередньо заданої маси тари може передаватися лише від одного діапазону зважування до іншого з більшою ціною повірочної поділки, але з округленням до останньої ціни поділки. Для багатоінтервального приладу максимальне значення попередньо заданої маси тари не повинно бути більше ніж  $Max_1$ , а обчислене значення маси нетто, відображене чи надруковане, повинно бути округлене до ціни поділки приладу для того самого значення маси нетто.

#### 4.7.2 Режими роботи

Пристрій попереднього задавання значення маси тари може працювати одночасно з одним або кількома пристроями тарування, якщо:

— виконуються вимоги 4.6.10; і

— дія із попереднього задавання значення маси тари не може бути змінена чи скасована, поки будь-який пристрій тарування, який діє після включення пристрою попереднього задавання значення маси тари, все ще використовується.

Пристрої попереднього задавання значення маси тари можуть функціювати автоматично, лише якщо значення попередньо заданої маси тари чітко ідентифікується з вимірюванням вантажем (наприклад, ідентифікаційним штриховим кодом на упаковці).

#### 4.7.3 Відображення роботи

Для показувального пристрою застосовують вимоги 4.6.5. Повинно бути можливим, принаймні тимчасово, відображення значення попередньо заданої маси тари.

Вимоги 4.6.11 застосовують за умови, якщо

— друкується обчислена значення маси нетто. При цьому повинно бути також надруковано значення попередньо заданої маси тари, за винятком приладу, на який поширяються вимоги 4.14, 4.15 або 4.17;

— значення попередньо заданої маси тари позначено символом «РТ». Проте дозволено замінювати символ «РТ» цілими словами офіційною мовою країни, де будуть використовувати прилад.

### 4.8 Положення блокування

#### 4.8.1 Запобігання зважуванню поза положенням «зважування»

Якщо прилад має один або декілька пристройів блокування, то ці пристрої повинні мати лише дві стійкі позиції, які відповідають положенням «заблоковано» і «зважування». Зважування має бути можливим лише в положенні «зважування».

У приладі класу точності I або II, за винятком вказаних у 4.14, 4.15 і 4.17, може бути положення «попереднє зважування».

#### 4.8.2 Індикація положення

Положення «заблоковано» і «зважування» мають бути чітко показані.

### 4.9 Допоміжні повірочні пристрої (переносні або стаціонарні)

#### 4.9.1 Пристрої з однією чи декількома платформами

Номінальне значення співвідношення між масою гир, розташованих на платформі для зрівноваження певного вантажу, і цим вантажем не повинне бути менше ніж 1/5000 (це значення повинно бути чітко вказано зверху платформи).

Значення маси гир, необхідних, щоб зрівноважити вантаж, маса якого дорівнює ціні повірочної поділки, повинно бути цілим числом, кратним 0,1 г.

#### 4.9.2 Пристрої з оцифрованою шкалою

Ціна поділки допоміжного повірочного пристрою повинна дорівнювати або бути менше ніж 1/5 від ціни повірочної поділки приладу, для якого його призначено.

### 4.10 Вибір діапазону зважування в багатодіапазонному приладі

Діапазон, який на даний момент є робочим, має бути чітко позначено.

Ручний вибір діапазону зважування дозволено:

— від меншого до більшого діапазону зважування — за будь-якого навантаження;

— від більшого до меншого діапазону зважування — коли відсутнє навантаження на вантажоприймальному пристрої і відображуються нульові покази чи від'ємне значення маси нетто. При цьому дія тарування повинна бути відмінена і нульові покази повинні встановлюватися в границях 0,25 е<sub>1</sub>. І те, й інше має відбуватись автоматично.

Автоматичне перемикання дозволено:

— від меншого до наступного більшого діапазону зважування — коли навантаження перевищує максимальне значення маси брутто в робочому діапазоні;

— лише від більшого до найменшого діапазону зважування — коли відсутнє навантаження на

вантажоприймальному пристрої, і відображуються нульові покази чи від'ємне значення маси нетто. При цьому дія тарування повинна бути відмінена і нульові покази повинні установлюватися в границях  $\pm 0,25 e_1$ . І те, їх має відбуватись автоматично.

#### **4.11 Пристрой для вибору (або перемикання) між різними вантажоприймальними—вагопередавальными пристроями і різними ваговимірювальними пристроями**

##### **4.11.1 Компенсування дії нульового навантаження**

Перемикальний пристрій повинен забезпечувати компенсування неоднакової дії нульового навантаження від різних вантажоприймальних—вагопередавальних пристройів, що використовуються.

##### **4.11.2 Установлювання на нуль**

Установлювання показів приладу на нуль із будь-якою комбінацією різних ваговимірювальних пристройів і різних вантажоприймальних пристройів повинно бути однозначно можливим і таким, що відповідає вимогам 4.5.

##### **4.11.3 Неможливість зважування**

Зважування повинно бути неможливим під час роботи перемикальних пристройів.

##### **4.11.4 Ідентифікація використовуваних комбінацій**

Використовувані комбінації вантажоприймальних і ваговимірювальних пристройів повинні легко розпізнаватися.

#### **4.12 Вимоги до датчиків**

Ці вимоги замінюють 3.5.4 для датчика(-ів) приладу, що пройшов окремі випробування згідно з OIML R60, яка призначає датчику частку  $r_i = 0,7$  від границі допустимої похиби комплектного приладу.

Вимоги 3.9.2.3, 3.9.4.1 і 3.9.4.2 вважаються виконаними, якщо датчик(и) відповідає(-ють) наведеним нижче вимогам.

Посилання на OIML R60: див. «Бібліографію» [6].

##### **4.12.1 Найбільша границя навантаження датчика**

Найбільша границя навантаження датчика повинна задовольняти умову:

$$E_{\max} \geq Q \cdot \text{Max} \cdot R/N,$$

де  $E_{\max}$  — найбільша границя навантаження датчика;

$N$  — кількість датчиків;

$R$  — передатне відношення (див. Т.3.3);

$Q$  — коригувальний коефіцієнт.

Коригувальний коефіцієнт  $Q > 1$  враховує можливий вплив навантаження поза центром, постійне навантаження від вантажоприймального пристроя, діапазон початкового установлення на нуль і нерівномірність розподілу навантаження.

##### **4.12.2 Максимальна кількість інтервалів датчика**

Для кожного датчика максимальна кількість інтервалів  $n_{LC}$  (див. OIML R60) повинна бути не менше, ніж кількість повірочних поділок  $n$  приладу:

$$n_{LC} \geq n.$$

У багатодіапазонному чи багатоінтервальному приладі це положення стосується будь-якого індивідуального діапазону зважування або інтервалу:

$$n_{LC} \geq n_i.$$

У багатоінтервальному приладі мінімальний вихідний сигнал датчика DR (див. OIML R60) має задовольняти умову:

$$DR \leq 0,5 \cdot e_1 \cdot R/N.$$

##### **Прийнятне рішення**

Якщо DR невідоме, то повинна виконуватися умова:  $n_{LC} \geq \text{Max}_i/e_1$ .

Окрім того, в багатодіапазонному приладі, у якому використовують одні і ті самі датчики для більше ніж одного діапазону, мінімальний вихідний сигнал датчика DR (див. OIML R60) має задовольняти умову:

$$DR \leq e_1 \cdot R/N.$$

### *Прийнятнє рішення*

Якщо DR невідоме, то повинна виконуватися умова:  $n_{LC} \geq 0,4 \cdot \text{Max}_r/\epsilon_1$ .

Посилання на OIML R60: див. «Бібліографію» [6].

### *4.12.3 Найменший повірочний інтервал датчика*

Найменший повірочний інтервал датчика  $v_{min}$  (див. OIML R60) має бути не більше, ніж ціна повірочної поділки  $\epsilon$ , помножена на передатне відношення  $R$  вантажопередавального пристрою, і поділена на корінь квадратний з кількості датчиків  $N$ :

$$v_{min} = \epsilon \cdot R / \sqrt{N}$$

У багатодіапазонному приладі, де використовують одні і ті самі датчики для більше ніж одного діапазону, чи в багатоінтервальному приладі  $\epsilon$  має бути замінено на  $\epsilon_1$ .

### *4.13 Компараторний прилад «плюс—мінус»*

Для повірочных цілей компараторний прилад «плюс—мінус» розглядають як прилад із напівавтоматичним зрівноважуванням.

#### *4.13.1 Відмінність між зонами «плюс» і «мінус»*

У аналогових показувальних пристроях зони, які розташовані з кожної сторони від нуля, мають відрізнятися знаками «+» і «-».

У цифрових показувальних пристроях надпис біля показувального пристрою повинен мати, вигляд:

- діапазон  $\pm \dots u_m$ , чи
- діапазон  $- \dots u_m / + \dots u_m$ ,

де  $u_m$  — познака одиниці вимірювання відповідно до 2.1.

#### *4.13.2 Форма шкали*

Шкала компараторного приладу повинна мати принаймні одну поділку шкали  $d = \epsilon$  з кожної сторони від нуля. Відповідне значення повинне бути показано на кожному кінці шкали.

### *4.14 Прилад для прямого продавання населенню<sup>14)</sup>*

Наведені нижче вимоги застосовують до приладів класів точності , або з найбільшою границею зважування не більше ніж 100 кг, призначених для прямого продавання населенню.

#### *4.14.1 Основні покази*

У приладі, призначенному для прямого продавання населенню, основними показами є результат зважування й інформація щодо правильного положення нуля, щодо тари та дій попереднього тарування.

#### *4.14.2 Пристрій установлювання на нуль*

Прилад, призначений для прямого продавання населенню, не може бути оснащено неавтоматичним пристроєм установлення на нуль, крім такого, який керується лише одним засобом.

#### *4.14.3 Пристрій тарування*

Механічний прилад із вантажоприймальним пристроєм не може бути оснащено пристроєм тарування.

Прилад з однією платформою може бути оснащено пристроями тарування, якщо вони дають змогу покупцям побачити:

- чи використовувані вони у цей час та
- чи змінюються їхні установки.

Лише один пристрій тарування має перебувати в дії в даний час.

Примітка. Обмеження щодо використовування наведено в 4.14.3.2, другий абзац.

Прилад не може бути оснащено пристроєм, який дозволяє отримувати значення маси брутто в той час, як пристрій тарування і пристрій попереднього тарування перебувають у дії.

#### *4.14.3.1 Неавтоматичний пристрій тарування*

Зміщення на 5 мм від точки контролю повинне дорівнювати не більше ніж одній ціні повірочної поділки.

<sup>14)</sup> Примітка. Термін «прямий продаж населенню» роз'яснено в національних положеннях країни, де будуть застосовані прилад.

#### **4.14.3.2 Напівавтоматичний пристрій тарування**

Прилад може бути оснащено напівавтоматичними пристроями тарування, якщо

- дія пристрою тарування не допускає зменшення значення тари та
- їх дію може бути відмінено, тільки коли немає навантаження на вантажоприймальному пристрой.

Крім того, прилад має відповідати принаймні одній з наведених нижче вимог:

- значення тари відображається постійно на окремому дисплеї;
- значення тари відображається зі знаком «-» (мінус), коли немає навантаження на вантажоприймальному пристрой; чи
- дія пристрою припиняється автоматично, і покази повертаються до нульової відмітки при розвантаженні вантажоприймального пристрою після стабілізації відображення результату зважування маси нетто, більшого за нуль.

#### **4.14.3.3 Автоматичний пристрій тарування**

Прилад не може бути оснащено автоматичним пристроєм тарування.

#### **4.14.4 Пристрій попереднього тарування**

Пристрій попереднього тарування може бути передбачений, якщо значення попередньо заданої маси тари відображується як основний показ на окремому дисплеї, який чітко відрізняється від вагового дисплея. Застосовують вимоги 4.14.3.2, перший абзац.

Дія пристрою попереднього тарування повинна бути унеможливлена під час використування пристрою тарування.

Якщо попередньо установлене значення тари пов'язане з ціновим кодом пошуку, то значення попередньо заданої маси тари може бути відмінено одночасно з анулюванням цінового коду пошуку.

#### **4.14.5 Неможливість зважування**

Зважування чи дія показувального елемента повинні бути неможливими під час звичайної процедури блокування чи звичайної процедури додавання чи зняття гир.

#### **4.14.6 Візуалізація**

Усі основні покази повинні бути чітко й одночасно видимими і продавцю, і покупцю.

На пристроях цифрових, які відображують основні покази, цифри в будь-якому поєднанні повинні бути однакового розміру і принаймні 10 мм у висоту з допустимим відхилом  $\pm 0,5$  мм.

У приладі, який використовується з гирами, повинно бути можливим бачити значення маси гир.

#### **Прийнятне рішення**

Основні покази групують разом у двох наборах шкал або дисплеїв.

#### **4.14.7 Допоміжний і розширені показувальні пристрої**

Прилад не може бути оснащено ні допоміжним показувальним пристроєм, ні розширеним показувальним пристроєм.

#### **4.14.8 Прилад класу точності II**

Прилад класу точності II повинен відповідати вимогам 3.9 для приладу класу точності III.

#### **4.14.9 Суттєві промахи**

У разі виявлення суттєвого промаху повинен подаватися візуальний або звуковий сигнал тривоги для покупця, а передавання даних до периферійного обладнання повинно бути припинено. Цей сигнал має продовжуватися доти, поки користувач не вживе заходів або причина зникне.

### **4.15 Додаткові вимоги до приладу з індикацією ціни, призначеного для прямого продавання населенню**

Наведені нижче вимоги треба застосовувати додатково до вимог 4.14.

#### **4.15.1 Основні покази**

У приладі з індикацією ціни додатковими основними показами є ціна і вартість і, якщо застосовують, то кількість, ціна і вартість для товарів, що не зважуються (далі — штучні товари), вартість штучних товарів і сумарна вартість. Діаграми вартості, такі як секторні діаграми, не є об'єктами вимог цього стандарту.

#### **4.15.2 Прилад зі шкалами вартості**

Для шкал із ціною і вартістю застосовують вимоги 4.2 і 4.3.1—4.3.3 відповідно. Проте десяткові частини повинні відображуватися відповідно до національних правил країни, де прилад буде перебувати під час експлуатування.

Під час відліку показів зі шкали вартості абсолютне значення різниці між добутком відображеного значення маси  $W$  на ціну  $U$  і відображену вартістю  $P$  не може перевищувати добутку  $\epsilon$  на ціну для даної шкали:

$$|W \cdot U - P| \leq \epsilon \cdot U.$$

#### **4.15.3 Пристрій з обчислюванням вартості**

Вартість повинна обчислюватися множенням маси на ціну, значення яких відображені приладом, і округлюватися до найближчого інтервалу вартості. Пристрій, який виконує обчислювання, в будь-якому разі вважають частиною приладу.

Інтервал вартості має відповісти національним правилам, застосовуваним у торгівлі країни, де будуть використовувати прилад.

Ціна обмежується вартістю за 100 г або вартістю за 1 кг. Для приладу, який використовує Британську систему мір і ваг, ціна має обмежуватися вартістю за 1/4 фунта або вартістю за 1 фунт.

Незважаючи на вимоги 4.4.1, покази маси, ціни та вартості повинні лишатися видимими після того, як покази маси стають стабільні, і після введення ціни протягом принаймні однієї секунди, а також впродовж всього часу, коли вантаж перебуває на вантажоприймальному пристрії.

Незважаючи на вимоги 4.4.1, ці покази можуть залишатися видимими не більше ніж 3 с після зняття вантажу, якщо покази маси були до цього стабільні та відрізнялися від нуля. Під час відображення значення маси після зняття вантажу введення чи змінення ціни повинно бути унеможливлено.

Якщо торгові дії, що виконані приладом, виводяться на друк, то повинні друкуватися значення маси, ціни і вартості, яку необхідно сплатити.

Ці дані повинні бути збережені в пам'яті приладу до друкування. Одні й ті самі дані не повинні двічі друкуватися на чеку для покупця.

Прилади, які можуть бути використані для видаання етикеток із вартістю, повинні також відповідати вимогам 4.17.

#### **4.15.4 Спеціальні застосування приладу з обчислюванням вартості**

Лише якщо усі торгові дії, виконані самим приладом чи підключеним до нього периферійним обладнанням, надруковано на чеку або етикетці, призначений для покупця, прилад з обчислюванням вартості може виконувати додаткові функції, які полегшують торгівлю й управління. Ці функції не повинні призводити до плутанини в результатах зважування і обчислювання вартості.

Інші операції чи покази, не охоплені в наведених нижче положеннях, можуть виконуватись, якщо покази, які можуть бути невірно зрозумілі, не є показами, основними для покупця.

##### **4.15.4.1 Штучні товари**

Прилад може сприймати та реєструвати зі знаком плюс чи мінус значення вартості одного чи декількох штучних товарів за умови, що покази маси нульові або режим зважування вимкнено. Вартість одного або декількох таких товарів, яку необхідно сплатити, повинна відображатися на дисплеї вартості.

Якщо вартість, яку необхідно сплатити, обчислена для декількох одинакових штучних товарів, то кількість товарів повинна бути показана на дисплеї, призначенному для відображення маси, щоб не було можливим ці покази прийняти за покази маси, а вартість одного товару — на дисплеї, призначенному для відображення ціни, протягом часу, доки на допоміжному дисплеї відображується кількість і вартість товару.

##### **4.15.4.2 Підсумовування**

Прилад може підсумовувати торгові дії на одному або декількох чеках. Загальна вартість повинна відображуватися на дисплеї вартості і друкуватися зі спеціальним позначенням чи символом в кінці стовпця з вартістю, або на окремій етикетці або чеку з відповідним посиланням на товари, чиї вартості було підсумовано. Усі підсумовані вартості мають бути надруковані, а загальна вартість повинна дорівнювати алгебрачній сумі всіх надрукованих вартостей.

Прилад може підсумовувати торгові дії, виконані іншими приладами, підімкненими до нього безпосередньо або через периферійне обладнання, яке є об'єктом метрологічного нагляду, відповідно до вимог 4.15.4, і якщо ціна поділки вартості всіх пов'язаних приладів однакова.

#### **4.15.4.3 Дії, які проводяться декількома продавцями**

Прилад може мати конструкцію, яка дозволяє працювати на ньому декількома продавцями або обслуговувати декількох покупців одночасно за умови, що взаємозв'язок між торговими діями, що проводяться приладом, і відповідним продавцем або покупцем позначені належним чином.

#### **4.15.4.4 Анулювання**

Прилад може анулювати попередні торгові дії. Коли торгову дію вже надруковано, то анульовану вартість має бути надруковано з відповідним коментарем. Якщо торгова дія, яку треба анулювати, відображається на дисплеї для споживача, то така торгова дія повинна чітко відрізнятися від звичайних торгових дій.

#### **4.15.4.5 Додаткова інформація**

Прилад може друкувати додаткову інформацію, якщо вона однозначно пов'язана з торговою операцією і не суперечить умовному позначенню одиниці, яке присвоєне значенню маси.

#### **4.15.5 Прилад для самообслуговування**

Прилад для самообслуговування не потребує двох комплектів шкал або дисплейів.

Якщо друкується чек чи етикетка, то основні покази повинні містити найменування товару, якщо прилад використовують для продажу різних товарів.

### **4.16 Прилад, схожий з тим, що зазвичай використовують для прямого продавання населенню**

Прилад, схожий з тим, що зазвичай використовують для прямого продавання населенню, який не відповідає вимогам 4.14—4.15, повинен мати біля дисплея невідокремлюване маркування: «Не використовувати для прямого продавання населенню».

#### **4.17 Чекодрукувальний прилад**

На такі прилади поширюються вимоги 4.14.8, 4.15.3 (абзаци перший і п'ятий), 4.15.4.1 (абзац перший) і 4.15.4.5.

Чекодрукувальний прилад повинен мати принаймні один дисплей для відображення значення маси. Прилад можна тимчасово використовувати для контролю границь зважування, ціни, значення попередньо заданої маси тари і назви товарів.

Під час використування приладу треба уможливити перевірку дійсних значень ціни і значення попередньо заданої маси тари.

Друкування результатів нижче найменшої граници зважування повинно бути унеможливлено.

Друкування етикеток із фіксованим значенням маси, ціни і вартості, яку необхідно сплатити, дозволено за умови, що режим зважування відключено.

## **5 ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ**

Крім вимог, установлених у розділах 3 і 4, електронні прилади повинні задовольняти наведені нижче вимоги.

### **5.1 Загальні вимоги**

**5.1.1** Електронний прилад повинен бути розроблений і виготовлений так, щоб під час впливу завад:

- суттєвий промах не виникав чи
- суттєвий промах виявлявся і усуався.

Примітка. Дозволено промах, що дорівнює або менший ніж  $\epsilon$ , незалежно від значення похибки показів.

**5.1.2** Вимоги, наведені в 3.5, 3.6, 3.8, 3.9 і 5.1.1, повинні виконуватися постійно, відповідно до призначення приладу.

**5.1.3** Вважається, що тип електронного приладу відповідає вимогам 5.1.1, 5.1.2 і 5.3.2, якщо він пройшов перевірки і випробування, що передбачені у 5.4.

**5.1.4** Вимоги, викладені в 5.1.1, можуть бути застосовані окремо або разом до

- кожної окремої причини суттєвого промаху;

б) кожної частини електронного приладу.

Вибір між 5.1.1a) і 5.1.1b) залишається за виробником.

## 5.2 Дії у разі суттєвих промахів

За виявлення суттєвого промаху прилад автоматично повинен перестати функціювати або автоматично надати візуальний чи звуковий сигнал, який буде продовжуватися протягом всього часу, доки користувач не вживе заходів або промах не зникне самостійно.

## 5.3 Функційні вимоги

5.3.1 Під час увімкнення приладу повинна виконуватися спеціальна процедура, за якої всі сегменти індикатора демонструються в їх активному і неактивному стані досить довго для того, щоб оператор встиг виконати перевірку.

5.3.2 Додатково до вимог 3.9 електронний прилад повинен бути стійкий до впливу відносної вологості 85 % за верхньої границі робочого діапазону температури. Проте ці вимоги не застосовуються до електронного приладу класу I і електронного приладу класу II, якщо є менше ніж 1 г.

5.3.3 Електронні прилади (крім класу I) підлягають випробуванням на тривалу стабільність згідно з 5.4.4. Похибка поблизу Max не повинна перевищувати значення границь допустимої похибки, а абсолютное значення різниці між похибками результатів двох будь-яких вимірювань не повинно перевищувати половини значення ціни повірочної поділки або половини абсолютноного значення границі допустимої похибки, залежно від того, яке з цих значень більше.

5.3.4 Коли електронний прилад піддається дії завад, визначених у 5.4.3, різниця між показами приладу на дію завади і показами приладу без дії завади (основна похибка) не повинна перевищувати значення є або прилад повинен виявляти і реагувати на суттєвий промах.

5.3.5 Протягом часу прогрівання електронний прилад не повинен показувати або передавати результат зважування.

5.3.6 Електронний прилад може бути обладнано інтерфейсами, які дають змогу підключати прилад до будь-яких периферійних пристріїв або інших приладів.

Інтерфейс не повинен впливати на метрологічні функції приладу, а периферійні пристрої (наприклад комп'ютери) або завади, створені інтерфейсом, не повинні впливати на результати вимірювань.

Функції, які виконуються або запускаються через інтерфейс, повинні задовольняти відповідні вимоги і умови розділу 4.

**Примітка.** Поняття «інтерфейс» охоплює усі механічні, електричні або логічні властивості у точці обміну даними між приладом і периферійними пристроями або іншими приладами.

5.3.6.1 Не повинно бути можливим введення через інтерфейс до приладу команд або даних, які призначено або які придатні для

— виведення на показувальний пристрій даних, які можуть бути неоднозначно зрозумілі і можуть бути помилково прийняті за результат зважування;

— спотворення відображеніх, оброблених або збережених результатів зважування;

— виконання градуювання приладу або змінення будь-яких градуювальних коефіцієнтів.

Однак через інтерфейс може бути дана команда на виконання процедури градуювання з використуванням вбудованого пристроя, або (для приладу класу I) із використуванням зовнішніх еталонних гир;

— спотворення показів основних у випадку прямого продавання населенню.

5.3.6.2 Інтерфейс, через який неможливо виконати або запустити функції, наведені в 5.3.6.1, не потребує захисту. Інші інтерфейси повинні бути захищені, як встановлено в 4.1.2.4.

5.3.6.3 Інтерфейс, призначений для підключення до периферійного пристроя, на який поширяються вимоги цього стандарту, повинен передавати дані стосовно до основних показів так, щоб периферійний пристрій задовільняв ці вимоги.

5.3.7 Електронний прилад, який працює від акумуляторної батареї, повинен або продовжувати правильно функціювати, або не відображати ніяких значень маси, коли напруга менше значення, встановленого виробником.

## 5.4 Випробовування на працездатність та випробовування на тривалу стабільність

### 5.4.1 Міркування про випробовування

Усі електронні прилади, що належать до однієї категорії, незалежно від того, оснащені вони або ні контрольними пристроями, повинні піддаватися випробовуванням на працездатність за однаковою програмою.

### 5.4.2 Стан приладу під час випробовування

Випробовування на працездатність треба виконувати на повністю зібраниму приладі в його нормальному робочому стані або в стані, найнаближенню до робочого. Якщо умови випробовувань відрізняються від нормальних, то процедура повинна бути узгоджена між уповноваженим органом та заявником і описана в програмі випробовувань.

Якщо електронний прилад обладнано інтерфейсом для підключення приладу до периферійних пристрояв, то під час виконання випробовування відповідно до В.3.2, В.3.3 і В.3.4 він повинен бути підключений до периферійних пристрояв, як це описано в методиці випробовувань.

### 5.4.3 Випробовування на працездатність

Випробовування на працездатність, наведені в таблиці 8, треба виконувати відповідно до В.2 і В.3

Таблиця 8 — Випробовування на працездатність

Випробовування	Характеристика випробувального впливу
Статичні температури	впливний чинник
Вологе тепло, сталій стан	впливний чинник
Змінення напруги живлення	впливний чинник
Короткочасне падання напруги	завада
Сплески (короткочасне підвищення напруги)	завада
Електростатичний розряд	завада
Електромагнітна сприйнятливість	завада

### 5.4.4 Випробовування на тривалу стабільність

Випробовування на тривалу стабільність виконують відповідно до В.4.

## 6 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ПРИЛАДІВ ІЗ НЕАВТОМАТИЧНИМ ЗРІВНОВАЖУВАННЯМ

Прилади з неавтоматичним зрівноважуванням мають задоволити вимоги розділів 3 і 4, наскільки це можливо. У цьому розділі наведено додаткові положення, які відповідають деяким вимогам, наведеним у розділі 4.

У той час як положення 6.1 є обов'язковими, положення 6.2 містять «прийнятні рішення», як зазначено в розділі 4.

Положення для певних простих приладів, які можуть бути представлені безпосередньо для первинної повірки, наведено в 6.3—6.9. Такими простими приладами є:

- прості рівноплечі і з співвідношенням плечей 1/10;
- прості безміни зі зрівноважувальними пересувними гирями;
- прилади Роберваля та Беренжера;
- прилади з платформами з передатним числом;
- прилади типу безмін із доступними зрівноважувальними гирями.

### 6.1 Мінімальна чутливість

Додатковий вантаж, маса якого дорівнює значенню границі допустимої похибки для даної точки діапазону зважування, та подавання якого на прилад, що перебуває в положенні рівноваги, повинен спричиняти стійке зміщення показувального елемента принаймні:

1 мм — для приладів класів I або II;

2 мм — для приладів класів III або III з  $Max \leq 30$  кг;

5 мм — для приладів класів III або III з  $Max \geq 30$  кг.

Чутливість треба визначати накладанням додаткового вантажу на платформу з легким поштовхом, щоб виключити вплив порогу чутливості.

## 6.2 Прийнятне рішення для показувальних пристрой

### 6.2.1 Загальні положення

#### 6.2.1.1 Показувальний елемент рівноваги

Показувальний елемент відносного зміщення по відношенню до іншого показувального елемента: два покажчика повинні бути однакової товщини, а відстань між ними не повинна перевищувати цієї товщини. Однак відстань має дорівнювати 1 мм, якщо товщина покажчиків менше цього значення.

#### 6.2.1.2 Забезпечення захисту

Повинна бути забезпечена можливість захисту пересувних гир, знімних вантажів, а також підгінних порожнин або корпусів таких пристрой.

#### 6.2.1.3 Друкування

Якщо є пристрій, який забезпечує друкування, то воно повинно бути можливим, лише якщо пересувна рейка або пересувна гиря, або механізм перемикання вантажів установлений у положення, яке відповідає цілому числу поділок шкали. За винятком доступних пересувних гир і реєтерів, друкування повинно бути можливим лише тоді, коли показувальний елемент рівноваги перебуває у вихідному положенні з похибкою, близькою до половини ціни поділки шкали.

#### 6.2.2 Пристрій з пересувними гирями

##### 6.2.2.1 Форма позначок шкали

На шкалах, у яких поділка шкали дорівнює ціні повірочної поділки приладу, позначки шкали повинні складатися із ліній однакової товщини. На інших основних (або додаткових) шкалах позначки шкали повинні складатися з пазів.

##### 6.2.2.2 Крок шкали

Відстань між позначками шкали повинна бути не менше ніж 2 мм і мати довжину, достатню для того, щоб звичайний допуск для механічного оброблення пазів або позначок шкали не викликав похибки результату зважування, яка перевищує 0,2 від ціни повірочної поділки.

##### 6.2.2.3 Обмежувачі

Зміщення пересувних гир і допоміжних шкал повинно обмежуватися градуйованими частинами основної і додаткової шкал.

##### 6.2.2.4 Показувальний елемент

Кожна пересувна гиря повинна бути забезпечена показувальним елементом.

##### 6.2.2.5 Пристрій з відкритими пересувними гирями

У пересувних гирах не повинно бути рухомих частин, за винятком рухомих додаткових шкал.

У зрівноважувальних гирах не дозволені порожнини, в які випадково може потрапити чужорідне тіло.

Повинна бути забезпечена можливість захисту знімних частин.

Зміщення зрівноважувальних гир і допоміжної шкали повинно потребувати певних зусиль.

#### 6.2.3 Покази за використування метрологічно контролюваних гир

Передатне відношення представляють у формі  $10^k$ , де  $k$  — ціле число або нуль.

У приладі, призначенному для прямого продавання населенню, висота відбортованої кромки платформи для гир не повинна бути більше однієї десятої найбільшого розміру платформи, але не більше ніж 25 мм.

## 6.3 Вимоги до конструкції

### 6.3.1 Елемент покажчика рівноваги

Прилад має бути обладнано двома рухомими покажчиками або одним рухомим показувальним елементом і нерухомою базовою позначкою, відповідне положення якої показує вихідне положення рівноваги.

У приладі класу III або IIII, призначеного для прямого продавання населенню, покажчики та позначки шкали повинні бути видимі з протилежних сторін приладу.

### 6.3.2 Призми, подушки і щічки

#### 6.3.2.1 Типи з'єднання

Важелі повинні мати лише призми. Призми повинні опиратися на подушки.

Лінія контакту призм і подушок повинна бути прямою

Вантажоприймальне коромисло повинно вільно гойдатися на ребрах призм.

#### **6.3.2.2 Призми**

Призми повинні кріпитися до важелів так, щоб забезпечити незмінним співвідношення між плечима важеля. Вони не повинні бути приварені або припаяні.

Ребра призм одного й того самого важеля повинні бути практично паралельні та розташовані в одній площині.

#### **6.3.2.3 Подушки**

Подушки не повинні бути припаяні або приварені до їх опор або скоб.

Для подушок приладу зі співвідношенням між платформами або безмінів повинна бути забезпечена можливість гайдання у всіх напрямках в їх опорах або скобах. У таких приладах мають бути передбачені запобіжні пристрої, що запобігають роз'єднанню зчленованих частин.

#### **6.3.2.4 Щічки**

Подовжнє переміщення призм повинно обмежуватися щічками. Між призмою та щічкою повинна бути точка контакту, яка повинна бути розташована на продовженні лінії(-ї) контакту між призмою і подушкою(-ами).

Площина щічки повинна проходити через точку контакту з призмою, і бути перпендикулярною до лінії контакту між призмою і подушкою. Щічки не можуть бути привареними або припаяними до подушок або їх опори.

#### **6.3.3 Твердість**

Контактні частини призм, подушок, щічок, проміжних важелів, опор проміжних важелів і шарнірів повинні мати твердість принаймні 58 одиниць за шкалою Роквелла С.

#### **6.3.4 Захисний покрив**

Захисний покрив можна застосовувати для контактних частин зчленованих елементів, якщо це не приведе до зміни метрологічних характеристик.

#### **6.3.5 Пристрій тарування**

Прилади не повинні мати пристрій тарування.

### **6.4 Просте рівноплече коромисло**

#### **6.4.1 Симетричність коромисла**

Коромисло повинне мати дві площини симетрії: подовжню та поперечну. Воно повинно бути у положенні рівноваги як без чашок, так і з чашками. Знімні частини, які можуть однаково використовуватися на будь-якому кінці коромисла, повинні бути взаємозамінними та однаковими за масою.

#### **6.4.2 Установлювання на нуль**

Якщо прилад класу III або IIII обладнаний пристроєм установлювання на нуль, то цей пристрій повинен бути виконаний у вигляді порожнини під однією з чашок. Ця порожнina має бути захищена.

### **6.5 Прості коромисла з передатним числом 1/10**

#### **6.5.1 Вказівка передатного числа**

Передатне число повинно бути чітко та постійно зображене на коромислі у формі 1:10 або 1/10.

#### **6.5.2 Симетричність коромисла**

Коромисло повинно мати подовжню площину симетрії.

#### **6.5.3 Установлювання на нуль**

Повинні виконуватися вимоги 6.4.2.

### **6.6 Простий прилад із пересувними гирями (безмін)**

#### **6.6.1 Загальні положення**

##### **6.6.1.1 Позначки шкали**

Позначки шкали повинні бути виконані як лінії чи пази на ребрі або на площині градуйованого стрижня.

Найменша відстань між позначками шкали повинна бути 2 мм для пазів і 4 мм для ліній.

#### **6.6.1.2 Точка опори**

Навантаження на одиницю довжини призми не повинне перевищувати 10 кг/мм.

Отвір у подушці у формі кільца повинен мати діаметр, який як мінімум дорівнює найбільшому значенню поперечного перетину призми, помноженому на 1,5.

#### **6.6.1.3 Показувальний елемент рівноваги**

Довжина показувального елемента положення рівноваги від ребра призми приладу повинна бути не менше ніж 1/15 від довжини градуюваної частини основної шкали з пересувними гирями.

#### **6.6.1.4 Відмітні позначки**

Основна частина і пересувна гиря приладу зі знімними пересувними гирями повинні мати однакові відмітні позначки.

#### **6.6.2 Прилад з однією границею зважування**

##### **6.6.2.1 Найменша відстань між ребрами призм**

Найменша відстань між ребрами призм повинна бути:

- 25 мм — для приладу з Max, що менше або дорівнює 30 кг;
- 20 мм — для приладу з Max, що перевищує 30 кг.

##### **6.6.2.2 Градуювання**

Градуювання повинне бути виконане від нуля до найбільшої границі зважування.

##### **6.6.2.3 Установлювання на нуль**

Якщо прилад класу III або IIII обладнаний пристроєм установлювання на нуль, то цей пристрій повинен бути виконаний у вигляді невипадаючого гвинта чи регулювальної гайки, один повний оберт якої відповідає не менше ніж чотирьом повірочним поділкам шкали.

#### **6.6.3 Прилад із двома діапазонами зважування**

##### **6.6.3.1 Найменша відстань між ребрами призм**

Найменша відстань між ребрами призм повинна бути:

- 45 мм — для меншого діапазону зважування;
- 20 мм — для більшого діапазону зважування.

##### **6.6.3.2 Відмінності в пристроях підвіски**

Пристрій підвіски приладу повинен відрізнятися від пристрою вантажоприймальної підвіски.

##### **6.6.3.3 Оцифровані шкали**

Шкали, які відповідають кожному діапазону зважування приладу, повинні давати змогу виконувати зважування у всьому діапазоні зважування від нуля до найбільшої границі зважування:

- або без суміщення двох шкал;
- або зі спільною частиною, яка не перевищує 1/5 від найбільшого значення меншого діапазону.

##### **6.6.3.4 Ціна поділки шкали**

Ціна поділки шкали кожної зі шкал повинна мати стало значення.

##### **6.6.3.5 Пристрій установлювання на нуль**

Використовувати пристрій установлювання на нуль не дозволено.

#### **6.7 Прилади Роберваля та Беренжера**

##### **6.7.1 Симетричність**

Знімні симетричні складові частини, що функціюють парою, повинні бути взаємозамінні та однакові за масою.

##### **6.7.2 Установлювання на нуль**

Для приладу, обладнаного пристроєм установлювання на нуль, цей пристрій повинен бути виконаний у вигляді порожнини під опорою однієї з чашок. Ця порожнина має бути захищена.

##### **6.7.3 Довжина ребер призм**

Для приладу з простим коромислом:

- відстань між зовнішніми кінцями вантажоприймальних призм повинна бути не менше, ніж діаметр нижньої частини чашки;

- відстань між зовнішніми кінцями центральної призми повинна бути не менше ніж 0,7 від довжини ребра вантажоприймальної призми.

Прилад з подвійним коромислом (див. рисунок 6) повинен мати стійкість механізму таку саму, як і прилад із простим коромислом.

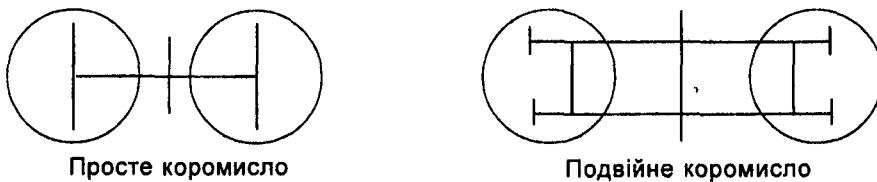


Рисунок 6 — Типи коромисел

## 6.8 Прилад із платформами з передатним числом

### 6.8.1 Найбільша границя зважування

Max приладу повинна бути більше ніж 30 кг.

### 6.8.2 Вказівка передатного числа

Передатне число між вимірювальним навантаженням і зрівноважувальним навантаженням повинно бути чітко та постійно зображене на коромислі у формі 1:10 або 1/10.

### 6.8.3 Установлювання на нуль

Пристрій установлювання на нуль повинен бути виконаний у вигляді:

— будь-якої чашки з дуже випуклою кришкою;

— невипадаючого гвинта або регулювальної гайки, один повний оберт якої відповідає не менше ніж чотирьом повірочним поділкам шкали.

### 6.8.4 Додатковий зрівноважувальний пристрій

Якщо прилад обладнано додатковим пристроєм, який виключає використовування гир з не-значною відносно Max масою, то цей пристрій повинен бути виконано у виді градуйованого важеля з пересувними гирами. До того ж вплив цього пристрою є додатковим і не повинен перевищувати 10 кг.

### 6.8.5 Блокування коромисла

Прилад повинен бути обладнаний ручним пристроєм блокування коромисла, який запобігає переміщуванню покажчика рівноваги під час перерви у роботі.

### 6.8.6 Положення, що стосуються дерев'яних частин

Якщо певні частини приладу, наприклад каркас, платформа або борти, виготовлені з деревини, то ця деревина повинна бути сухою і не мати дефектів. Ці частини повинні бути пофарбовані або покриті міцним захисним лаком.

Для остаточного збирання дерев'яних частин не потрібно використовувати цвяхи.

## 6.9 Прилад із ваговимірювальним пристроєм із відкритими пересувними гирами (типу безмін)

### 6.9.1 Загальні положення

Необхідно дотримуватися положень, викладених у 6.2, які відносяться до ваговимірювальних пристрій із відкритими пересувними гирами.

### 6.9.2 Діапазон оцифрованої шкали

Оцифрована шкала приладу повинна давати змогу виконувати зважування від нуля до Max.

### 6.9.3 Найменша довжина поділки

Довжина поділки шкали  $i_k$  для різних шкал ( $k = 1, 2, 3 \dots$ ), яка відповідає ціні поділки  $d_k$  цієї шкали, повинна бути:

$$i_k \geq \frac{d_k}{e} \cdot 0,05 \text{ мм, але } i_k \geq 2 \text{ мм}$$

### 6.9.4 Платформа з передатним числом

Якщо прилад має платформу з передатним числом для розширення показів оцифрованої шкали, то передатне відношення між масою гир, розташованих на платформі для зрівноваження вантажу, і самим вантажем повинно бути 1/10 або 1/100.

Передатне число повинне бути розбірливо і стійко зображене на коромислі в місці поблизу від платформи з передатним числом у вигляді 1:10, 1:100 або 1/10, 1/100.

#### **6.9.5 Установлювання на нуль**

Повинні виконуватися вимоги 6.8.3.

#### **6.9.6 Блокування коромисла**

Повинні виконуватися вимоги 6.8.5.

#### **6.9.7 Дерев'яні частини**

Повинні виконуватися вимоги 6.8.6.

## **7 МАРКУВАННЯ ПРИЛАДУ**

### **7.1 Описове марковання**

На прилад потрібно наносити наведене нижче марковання у вказаному порядку.

#### **7.1.1 Обов'язковими у всіх випадках є:**

- торговий знак або назва виробника;
- клас точності у вигляді римського числа в овалі<sup>15)</sup>:

  - для спеціального класу точності I
  - для високого класу точності II
  - для середнього класу точності III
  - для звичайного класу точності IIII

- найбільша границя зважування у вигляді Max...;
- найменша границя зважування у вигляді Min...;
- ціна повірочної поділки у вигляді  $e = \dots$

#### **7.1.2 Обов'язковими, якщо застосовують, є:**

- відмітки, встановлені національними правилами країни, у якій прилад буде розміщено на ринку або прийнято в експлуатацію;
- назва або знак представника виробника для імпортованого приладу;
- серійний номер;
- ідентифікаційна позначка на кожній частині приладу, який складається з окремих, але пов'язаних між собою частин;
- знак затвердження типу засобів вимірювальної техніки;
- ціна поділки, якщо  $d < e$ , у вигляді  $d = \dots$
- максимальне значення діапазону компенсування маси тари у вигляді  $T = + \dots$
- максимальне значення діапазону вибирання маси тари, якщо воно відрізняється від Max, у вигляді  $T = - \dots$
- найбільше допустиме навантаження, якщо воно відрізняється від Max, у вигляді  $Lim = \dots$
- робочі граници температури, як це вказано в 3.9.2.2, у вигляді  $\dots^{\circ}\text{C}/\dots^{\circ}\text{C}$
- передатне відношення між масою вантажу на вантажоприймальній платформі і масою гир на платформі (площадці) для розміщення гир у вигляді, зазначеному в 6.5.1, 6.8.2 і 6.9.4;
- діапазон показів плюс/мінус цифрового компараторного приладу, у вигляді  $\pm U_m$  або  $(- \dots U_m / + \dots U_m)$ , де  $U_m$  – познака одиниці маси відповідно до 2.1;
- надпис «Не використовувати для прямого продавання населенню» відповідно до 4.16.

#### **7.1.3 Подання описового марковання**

Описове марковання повинне бути невідокремлюваним, а його розмір, форма і чіткість повинні забезпечувати легке прочитання.

Воно повинно бути згруповане в добре видному місці або на табличці, яка кріпиться до приладу, або безпосередньо на його частині.

Марковання

Max...

Min...

$e\dots$

i  $d\dots$ , якщо  $d \neq e$

<sup>15)</sup> Див виноску 2

повинно бути також нанесено біля дисплея, на якому відображуються результати зважування, якщо ця інформація вже не розташована на ньому.

Повинна бути передбачена можливість таврування таблиці з маркованням таким чином, щоб її видалення було неможливим без руйнування. Якщо таблиця затаврована, то повинно бути можливим нанесення на неї контрольної позначки.

#### Прийнятні рішення

а) Марковання в особливих випадках: в особливих випадках деякі елементи марковання можуть бути подані у вигляді таблиці (див. приклади на рисунку 7).

Для приладу багатоінтервального	Для приладу з більше ніж одним діапазоном зважування ( $W_1, W_2$ )	Для приладу з діапазонами зважування різних класів точності		
Max 2/5/15 кг Min 0,02 кг $\epsilon = 1/2/5$ г	$W_1$ Max 20 кг Min 200 г $\epsilon = 10$ г	$W_2$ 100 кг 1 кг 50 г	$W_1$ II Max 1000 г Min 1 г $\epsilon = 0,1$ г $d = 0,02$ г	$W_2$ III 5000 г 40 г 2 г 2 г

Рисунок 7 — Приклади марковання в спеціальних випадках

б) Розміри: коли декілька табличок розміщені одна над іншою (наприклад, коли прилад складається з декількох окремих пристроїв), то вони повинні мати однакову ширину. Зазвичай цю ширину беруть рівною такою, що дорівнює 80 мм.

с) Кріплення: табличку прикріплюють заклепками чи гвинтами, причому одна із заклепок повинна бути з червоної міді або матеріалу з такими самими властивостями.

Дозволено захист головки одного з гвинтів свинцевою накладкою, вставленою в пристрій, який не може бути демонтовано. Діаметр головки заклепки або свинцевої накладки повинні бути такими, щоб була можливість наносити відтиск тавра діаметром 4 мм.

Табличка може бути приклесна або бути виконана у вигляді перевідної таблички за умови, що її зняття приводить до її руйнування.

д) Розміри літер: висота прописних літер повинна бути не менше ніж 2 мм.

#### 7.1.4 Особливі випадки

Вимоги 7.1.1—7.1.3 у всій повноті поширяються на простий прилад, виготовлений одним виробником.

Коли виробник створює прилад, який складається з декількох окремих пристроїв, або коли декілька виробників беруть участь у створенні простого приладу чи приладу, який складається з декількох пристроїв, то необхідно застосовувати наведені нижче додаткові положення.

##### 7.1.4.1 Прилад, що має декілька вантажоприймальних і ваговимірювальних пристроїв

Кожний ваговимірювальний пристрій, з'єднаний або який може бути з'єднаний з одним або декількома вантажоприймальними пристроями, повинен мати відповідне марковання, а саме:

- ідентифікаційну позначку;
- найбільшу границю зважування;
- найменшу границю зважування;
- ціну повірочної поділки

і, за наявності, найбільше допустиме навантаження та максимальне значення компенсування маси тари.

##### 7.1.4.2 Прилад, що складається з окремо створених основних частин

Якщо основні частини не можуть бути замінені без зміни метрологічних характеристик всього приладу, то кожна окрема частина повинна мати ідентифікаційну позначку, яка повинна бути повторена в маркованні.

## 7.2 Повірочне тавро

### 7.2.1 Розміщення

Прилад повинен мати місце для нанесення тавра, як це потрібно згідно з правилами країни, у якій прилад буде розміщено на ринку або прийнято в експлуатацію.

Це місце повинно:

— бути таким, щоб та частина, на якій його розташовано, не могла бути видалена з приладу без пошкодження тавра,

— давати змогу легко наносити тавро без зміни метрологічних властивостей приладу,

— бути видимим під час використовування приладу без його переміщення.

### 7.2.2 Установлювання

Прилад, на який необхідно наносити повірочне тавро відповідно до 7.2.1, повинен мати в місці, передбаченому 7.2.1, деталь для нанесення повірочного тавра, яка повинна забезпечувати збереження тавра:

а) коли тавро наносять у вигляді відбитку, то ця деталь може складатися зі смужки свинцю або будь-якого іншого матеріалу з аналогічними властивостями, вставленої в пластину, закріплену на приладі, або в отвір, висвердлений в приладі;

б) коли тавро є клейкою етикеткою, то повинно бути передбачено місце на приладі для її нанесення.

## 7.3 Додатковий надпис

На прилад можуть бути нанесені додаткові надписи, пов'язані з його особливим призначенням або з певними спеціальними характеристиками.

# 8 ПРОЦЕДУРА СЕРТИФІКАЦІЇ

## 8.1 Випробовування типу

Прилад повинен піддаватися процедурам випробовування, наведеним у додатку А, і, якщо можливо, у додатку В. Якщо проведення випробовувань комплектного приладу неможливо, то за узгодженням між уповноваженою метрологічною організацією і заявником випробовування можуть виконуватися:

- на імітаційній установці;
- на модулях або основних пристроях окремо.

Це особливо доречно в таких випадках:

— коли проведення випробовування приладу в цілому ускладнено або неможливе;

— коли модулі виготовлені і (або) розміщені на ринку як окремі одиниці, які будуть включені до складу комплектного приладу;

— коли заявник хоче мати різноманітність модулів, включених у випробний зразок.

### Прийнятнє рішення

Типові модулі:

- датчики;
- електронні індикатори;
- з'єднувальні механічні й електричні елементи.

Випробовування можуть провадити у приміщеннях, які не належать метрологічній організації.

## 8.2 Перевірка на відповідність типу

### 8.2.1 Візуальний контроль

Перед випробовуванням прилад має бути підданий візуальному контролю стосовно:

- метрологічних характеристик, тобто класу точності, Max, Min,  $e$ ,  $d$ ;
- потрібних надписів і місць для контрольних позначок і повірочних тавр.

Якщо місце і умови використання приладу відомі, то необхідно розглянути, чи є вони відповідними.

### 8.2.2 Випробовування

Випробовування треба проводити для перевірки відповідності вимогам пунктів:

- 3.5.1, 3.5.3.3 і 3.5.3.4 — похиби показів (див. A.4.4—A.4.6, зазвичай достатньо п'яти на-  
вантажень);

— 4.6.2 і 4.7.3 — точність пристрою установлювання на нуль і пристрою тарування (див. A.4.2.3 і A.4.6.2);

— 3.6.1 — збіжність (див. A.4.10, але зазвичай виконують не більше трьох зважувань для класів точності і або шести зважувань для класів точності і );

— 3.6.2 — похибка від розташування (див. A.4.7);

— 3.8 — роздільна здатність (див. A.4.8).

Інші випробовування можуть бути виконані в особливих випадках, наприклад, специфічна конструкція або сумнівні результати.

## ДОДАТОК А (обов'язковий)

### **МЕТОДИКИ ВИПРОБОВУВАНЬ НЕАВТОМАТИЧНИХ ЗВАЖУВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ**

#### **A.1 Адміністративне оглядання**

Розглядають документацію, що представлена, зокрема необхідні фотографії, креслення, відповідні технічні специфікації основних складових частин тощо, для визначення їхньої відповідності і правильності. Розглядають також експлуатаційну документацію.

#### **A.2 Порівняння конструкції з документацією**

Здійснюють оглядання окрім кожного пристрою приладу для перевірки його відповідності документації.

#### **A.3 Первинне оглядання**

##### **A.3.1 Метрологічні характеристики**

Записують метрологічні характеристики відповідно до «Звіту про випробовування» (див. третій абзац 2.3).

##### **A.3.2 Описове марковання (7.1)**

Описове марковання перевіряють відповідно до контрольного переліку, наведеного в «Звіті про випробовування».

##### **A.3.3 Таврування і захист (4.1.2.4 і 7.2)**

Місця таврування і захисту перевіряють відповідно до контрольного переліку, наведеного «Звіті про випробовування».

#### **A.4 Випробовування на працездатність**

##### **A.4.1 Загальні положення**

###### **A.4.1.1 Нормальні умови випробовування (3.5.3.1)**

Похиби треба визначати за нормальних умов випробовування. Під час визначення впливу одного чинника інші чинники повинні підтримуватися приблизно постійними, а їхні значення повинні бути близькі до нормальних.

###### **A.4.1.2 Температура**

Випробовування треба виконувати за стабільної температури навколошнього середовища, зазвичай за нормальнюю кімнатною температурою, якщо не зазначено інше.

Температуру вважають сталою, якщо різниця між крайніми значеннями температури, відміченими під час випробовування, не перевищує однієї п'ятої температурного діапазону даного приладу, але не більше ніж 5 °C (2 °C у разі випробовування на дрейф показів) і швидкість змінення температури не перевищує 5 °C/год.

###### **A.4.1.3 Електропотреблення**

Прилади, що використовують електричну енергію, мають бути підключенні до мережі живлення і перебувати у ввімкненому стані протягом всього часу випробовування.

###### **A.4.1.4 Вихідний стан перед випробовуваннями**

Прилади, схильні до нахилів, мають бути виставлені за рівнем у вихідний стан.

#### A.4.1.5 Автоматичне установлювання на нуль і стеження за нулем

Під час випробовування пристрій автоматичного установлювання на нуль чи пристрій стеження за нулем може бути вимкнений або його дія виключена завдяки початку випробовувань із вантажем, маса якого дорівнює 10 е.

У певних випробовуваннях, коли операція з автоматичного установлювання нуля або стеження за нулем мають виконуватися (або ні), інформація про це має бути зазначена в програмі випробовування.

#### A.4.1.6 Покази з ціною поділки шкали менше ніж $\epsilon$

Якщо прилад із цифровою індикацією має пристрій для відображення показів із меншою ціною поділки шкали (не більше ніж  $1/5 \epsilon$ ), то цей пристрій можна використовувати, щоб визначати похибку. Якщо такий пристрій використовують, то про це повинно бути зазначено у звіті про оцінення приладу.

#### A.4.1.7 Використовування імітаторів для випробовування модулів (3.5.4 і 3.7.1)

Якщо для випробовування модуля використовують імітатор, то збіжність і стабільність імітатора має давати змогу визначати характеристики модуля, як мінімум, із такою самою точністю, з якою визначалася похибка комплектного приладу з використуванням гир. Найбільша допустима похибка цього приладу може бути використана для модуля, що розглядається. Дані про використування імітатора та його простежуваність мають бути зазначені у звіті про оцінення приладу.

#### A.4.1.8 Градуювання (4.1.2.5)

Напівавтоматичний градуювальний пристрій треба застосовувати лише один раз перед початком випробовування.

Прилад класу I, якщо можливо, градують перед кожним випробовуванням згідно з вказівками настанови з експлуатування.

Примітка. Температурні випробовування A.5.3.1 розглядають як одне випробовування.

#### A.4.1.9 Повернення в початковий стан

Після кожного випробовування необхідно надати приладу можливість для відновлення перед наступним випробовуванням.

#### A.4.1.10 Попереднє навантажування

Перед кожним випробовуванням, де використовують зважування, прилад заздалегідь має бути одноразово навантажено до Max або Lim (якщо це зазначено), за винятком випробовування відповідно до A.5.2 і A.5.3.2.

У випадках, коли датчик випробовують окремо, попереднє навантажування виконують відповідно до рекомендації OIML R 60.

Посилання на OIML R 60: див. «Бібліографію» [6].

#### A.4.1.11 Багатодіапазонний прилад

Як правило, кожний діапазон випробовують як окремий прилад.

#### A.4.2 Контроль нуля

##### A.4.2.1 Діапазон установлювання на нуль (4.5.1)

###### A.4.2.1.1 Початкове установлювання на нуль

За відсутності навантаження на вантажоприймальному пристрої встановлюють на приладі нульові покази. Розміщують випробувальні гирі на вантажоприймальному пристрої і вимикають, а потім вмикають прилад. Продовжують цей процес доти, поки після розміщення на вантажоприймальному пристрої наступної гирі, вимкнення і увімкнення приладу покази на приладі не будуть нульовими. Максимальне навантаження, за якого покази стали нульовими, є додатною частиною діапазону початкового установлювання на нуль.

Знімають гирі з вантажоприймального пристрою і встановлюють нульові покази. Знімають вантажоприймальний пристрій (платформу) з приладу. Якщо після цього на приладі встановлюються нульові покази після вимкнення і наступного увімкнення, то масу вантажоприймального пристрою вважають від'ємною частиною діапазону початкового установлювання на нуль.

Якщо після зняття вантажоприймального пристрою покази приладу не можуть бути встановлені на нуль, то додають декілька гир на будь-яку рухому частину приладу (наприклад, частину, на яку спирається вантажоприймальна платформа) доти, поки на приладі не будуть встановлені нульові покази.

Потім гирі послідовно знімають, і після кожного знімання вимикають і вмикають прилад. Значення найбільшого вантажу, який може бути знятий із збереженням можливості встановлювання нульових показів після вимкнення і наступного увімкнення приладу, вважають від'ємною частиною діапазону початкового установлювання на нуль.

Діапазон початкового установлювання на нуль — це сума додатної та від'ємної частин. Якщо вантажоприймальний пристрій не може бути повністю знятий, то визначають лише додатну частину початкового установлювання на нуль.

#### **A.4.2.1.2 Неавтоматичне і напівавтоматичне установлювання на нуль**

Випробування виконують так само, як описано в А.4.2.1.1, лише замість вимикання і вимикання приладу використовують пристрій установлювання на нуль.

#### **A.4.2.1.3 Автоматичне установлювання на нуль**

Знімають вантажоприймальний пристрій, як наведено в А.4.2.1.1, і додають гирі доти, поки на приладі не з'являться нульові покази.

Знімають невелику кількість гир і після кожного зняття гир протягом деякого часу чекають, доки спрацює пристрій автоматичного установлювання на нуль. Виконують цю процедуру доти, поки установлювання на нуль виконується автоматично.

Значення маси найбільшого вантажу, який може бути знятий за можливості автоматичного обнулення, вважають діапазоном установлення на нуль.

Якщо вантажоприймальний пристрій не може бути повністю знятий, то практичним методом для установлювання показів на нуль може бути додавання гир на прилад і використовування іншого пристрою установлювання на нуль, якщо він є. Потім гирі знімають і перевіряють функціонування автоматичного установлювання на нуль. Значення найбільшого вантажу, який може бути знятий із приладу зі збереженням можливості установлювання на нуль, вважають діапазоном установлювання на нуль.

#### **A.4.2.2 Пристрій індикації нуля (4.5.5)**

Для приладу з цифровою індикацією, що не має пристрою стеження за нулем, встановити покази на одну поділку (одиницю дискретності відліку) менше нуля; потім додати гирі масою рівною, наприклад, 1/10 від ціни поділки, та визначити діапазон, в якому пристрій індикації нуля вказує на відхилення від нуля.

#### **A.4.2.3 Точність установлювання на нуль (4.5.2)**

##### **A.4.2.3.1 Неавтоматичне і напівавтоматичне установлювання на нуль**

Точність пристрою установлювання на нуль визначають установлюванням показів приладу на нуль і визначенням значення маси додаткового вантажу, за якого покази змінюються на одну поділку шкали більше нуля. Похибку приладу за нульового навантаження визначають, як наведено в А.4.4.3.

##### **A.4.2.3.2 Автоматичне установлювання на нуль або стеження за нулем**

Покази виводять із діапазону автоматичного установлювання на нуль (наприклад, вантажем масою 10 е). Потім визначають масу додаткового вантажу, за якого покази збільшуються на одну поділку шкали і визначають похибку відповідно до А.4.4.3. Вважається, що похибка за нульового навантаження дорівнює похибці за вище вказаного вантажу.

#### **A.4.3 Установлювання на нуль перед навантажуванням**

Для приладу з цифровою індикацією регулювання нуля або визначення нульової відмітки виконують так:

а) для приладу з неавтоматичним установлюванням на нуль гирі, маса яких дорівнює половині ціни поділки, розміщують на вантажоприймальному пристрії і відрегульовують прилад так, щоб покази перебували між нулем і першою поділкою шкали. Потім гирі, маса яких дорівнює половині ціни поділки, почергово знімають із вантажоприймального пристроя доти, поки центральною нульовою відміткою не буде досягнуто початкового положення;

б) для приладів із напівавтоматичним, автоматичним установлюванням на нуль або стеженням за нулем, відхилення від нуля визначають, як наведено в А.4.2.3.

#### **A.4.4 Визначення характеристик зважування**

##### **A.4.4.1 Випробування зважуванням**

Використовуючи випробувальні вантажі, послідовно навантажують прилад від нуля до Max включно, а потім аналогічним чином розвантажують у зворотному порядку до нуля. Для визна-

чання початкової основної похибки треба використовувати випробовувальні вантажі принаймні десяти різних значень маси, а для інших перевірок зважуванням — вантажі принаймні п'яти значень маси. Значення маси використовуваних випробовувальних вантажів повинні відповідати значенням Max і Min, а також значенням, що дорівнюють або близькі до точок, в яких змінюються значення границь допустимої похибки (MPE).

Необхідно зазначити, що під час навантажування та розвантажування масу вантажів треба поступово збільшувати або зменшувати.

Якщо прилад обладнано автоматичним пристроєм установлювання на нуль або пристроєм стеження за нулем, то під час випробовування, за винятком температурних, він може бути увімкнений. Похибку приладу за нульового навантаження визначають відповідно до А.4.2.3.2.

#### A.4.4.2 Додаткове випробовування зважуванням (4.5.1)

Для приладу з пристроєм початкового установлювання на нуль, діапазон якого перевищує 20 % від Max, виконують додаткове випробовування зважуванням із використовуванням найбільшого значення діапазону як нульової відмітки.

#### A.4.4.3 Визначення похибки (A.4.1.6)

Для приладу з цифровою індикацією, який не має пристрою для відображення показів із меншою ціною поділки шкали (не більше ніж 1/5  $\epsilon$ ), для визначення показів приладу до їх округлення використовують точки переходу, що здійснюються так.

За певного навантаження  $L$  фіксують покази  $I$ . Додаткові гирі масою, наприклад, 1/10  $\epsilon$  додають послідовно доти, поки покази приладу однозначно не збільшаться на одну поділку шкали ( $I + \epsilon$ ). Додатковий вантаж масою  $\Delta L$ , розміщений на вантажоприймальному пристрой, створює покази  $P$  до округлення, з використовуванням такої формули:

$$P = I + 1/2 \epsilon - \Delta L.$$

Похибка приладу до округлення дорівнює:

$$E = P - L = I + 1/2 \epsilon - \Delta L - L.$$

Виправлена похибка до округлення дорівнює:

$$E_c = E - E_0 \leq \text{ГДК},$$

де  $E_0$  — похибка, яка визначена без навантаження або за навантаження, близького до нуля (на приклад, 10  $\epsilon$ ).

#### Приклад

Прилад із ціною повірочної поділки  $\epsilon = 5$  г навантажено вантажем масою 1 кг, і при цьому він показує 1000 г. Після послідовного додавання додаткових гир масою 0,5 г покази змінюються з 1000 г на 1005 г за маси додаткового вантажу 1,5 г. Підставивши значення у вищенаведену формулу, отримаємо:

$$P = (1000 + 2,5 - 1,5) \text{ г} = 1001 \text{ г}.$$

Таким чином, дійсні покази приладу до округлення становлять 1001 г, а похибка дорівнює

$$E = (1001 - 1000) \text{ г} = +1 \text{ г}.$$

У разі, якщо похибка у нулі, яка була обчислена раніше, була  $E_0 = +0,5$  г, то виправлена похибка дорівнює:

$$E_c = +1 - (+0,5) = +0,5 \text{ г}.$$

Під час випробовування відповідно до А.4.2.3 та А.4.11.1 похибки треба визначати з достатньою точністю з урахуванням даної похибки.

**Примітка.** Приведена вище методика і формули дійсні також для багатоінтервальних приладів. У тих випадках, коли навантаження  $L$  і покази  $I$  беруться для різних окремих інтервалів зважування:

— додаткові гирі повинні мати масу з кроком  $1/10 \epsilon$ ;

— у приведеному вище рівнянні  $E = P - L = \dots$ , член « $1/2 \epsilon$ » замінюється на « $1/2 \epsilon_i$ » або « $1/2 \epsilon_{i+1}$ » залежно від того в якому окремому інтервалі зважування з'являються покази  $(I + \epsilon)$ .

#### A.4.4.4 Випробовування модулів

Коли модулі випробовують окремо, то має бути можливість визначення їхніх похибок з досить невеликою невизначеністю відповідно до вибраної частини ГДК (границі допустимої похибки) з використовуванням пристроя для відображення показів із ціною поділки, яка менше ніж  $(1/5) \cdot p_i \cdot \epsilon$ , або оцінюванням переходних точок показів із невизначеністю, яка менше ніж  $(1/5) \cdot p_i \cdot \epsilon$ .

#### A.4.4.5 Випробовування зважуванням із використовуванням заміщення баластом (3.7.3)

Випробовування виконують з урахуванням А.4.4.1.

Визначають розмах за маси вантажу 50 % від Max і визначають допустиму кількість заміщень відповідно до 3.7.3.

Використовуючи еталонні гирі як випробовувальні вантажі, навантажують прилад від нуля до їх максимального значення включно.

Визначають похибку (A.4.4.3), після чого знімають гирі до отримання нульових показів або, у разі, якщо прилад обладнаний пристроєм стеження за нулем, до досягнення показів приблизно 10 е.

Замінюють попередні гирі баластом доти, поки не буде досягнуто приблизно тієї самої перехідної точки, яку використовували для визначення похибки. Процедуру повторюють доти, поки не буде досягнуто приблизно Max.

Розвантажують прилад у зворотному порядку до нуля, тобто знімають гирі і визначають покази. Знову додають гирі і знімають відповідну кількість баласту до досягнення приблизно тієї самої перехідної точки. Повторюють процедуру доти, поки не з'являться нульові покази.

Можна використовувати схожі аналогічні методики.

#### **A.4.5 Прилад із декількома показувальними пристроями (3.6.3)**

Якщо прилад має два і більше показувальних пристріїв, то їхні покази порівнюють між собою під час випробовувань, наведених у A.4.4.

#### **A.4.6 Тара**

##### **A.4.6.1 Випробовування зважуванням (3.5.3.3)**

Випробовування зважуванням (навантажування та розвантажування відповідно до A.4.4.1) виконують принаймні за двох різних значень маси тари. Повинно бути вибрано принаймні 5 точок навантаження. Ці точки повинні включати в себе: значення близькі до Min, значення, в яких змінюється ГДК, і значення, близькі до найбільшої можливої маси нетто.

Якщо прилад оснащено пристроєм компенсування маси тари, то одне з випробовувань зважуванням виконують за значення маси тари, близького до максимального значення, за якого здійснюється компенсування маси тари.

Якщо прилад обладнано автоматичним пристроєм установлювання на нуль або пристроєм стеження за нулем, то під час випробовування він може бути включений. У цьому випадку похибку в нульовій відмітці визначають відповідно до A.4.2.3.2.

##### **A.4.6.2 Точність пристрою тарування (4.6.3)**

Точність пристрою тарування визначають таким самим методом, що під час випробовувань, наведених у A.4.2.3, з установлюванням нульових показів із використуванням пристрою тарування.

##### **A.4.6.3 Пристрій зважування тари (3.5.3.4 і 3.6.3)**

Якщо прилад має пристрій зважування тари, то результати, отримані за одного і того самого вантажу (тари) пристроєм зважування тари і показувальним пристроєм повинні бути однакові.

#### **A.4.7 Похибка від розташування вантажу (3.6.2)**

Доцільніше використовувати великі гирі, ніж декілька маленьких гир. Маленькі гирі розміщують зверху великих гир, але необхідно уникати їх зайвого нагромадження у випробному сегменті. Вантажі розміщують у центрі випробного сегмента, якщо використовують одну гирю, або рівномірно розміщують по сегментах, якщо використовують декілька невеликих гир.

Розташування вантажу повинно бути вказано на ескізі у «Звіті про випробовування».

Якщо прилад обладнаний пристроєм автоматичного установлювання на нуль або пристроєм стеження за нулем, то він не повинен працювати під час наступних випробовувань.

##### **A.4.7.1 Прилад із вантажоприймальним пристроєм, який має не більше чотирьох точок опори**

Чотири сегменти, кожен із яких приблизно дорівнює чверті поверхні вантажоприймального пристрою (як показано на рисунку А.1 або на подібних ескізах), повинні бути по черзі навантажені.

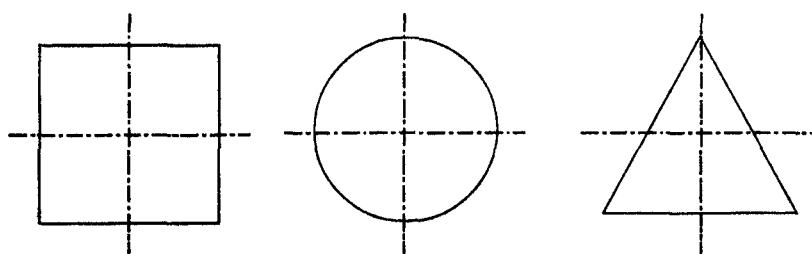


Рисунок А.1 — Ескізи платформ

**A.4.7.2 Прилад із вантажоприймальним пристроєм, який має більше чотирьох точок опори**

Навантаження прикладають до кожної опори на поверхні, яка приблизно дорівнює  $1/n$  частини від площини поверхні платформи вантажоприймального пристрою, де  $n$  — кількість точок опори.

Коли дві точки опори розташовані настільки близько одна до одної, що вищезазначений випробовувальний вантаж не може бути розподілений, як зазначено вище, то необхідно подвоїти навантаження та прикладати його на вдвічі більшій площині по обидві сторони осі, що проходить через обидві точки опори.

**A.4.7.3 Прилад зі спеціальним вантажоприймальним пристроєм (цистерни, бункери тощо)**

Навантаження прикладають у кожній точці опори.

**A.4.7.4 Прилад для зважування рухомого вантажу (3.6.2.4)**

Рухомий вантаж розміщують у різних частинах вантажоприймального пристрою на початку, в середині і кінці в звичайному напрямку руху. Потім випробовування повторюють у зворотному напрямку руху.

**A.4.8 Перевіряння порогу чутливості (3.8)**

Поріг чутливості перевіряють за трьох різних вантажів, маси яких дорівнюють, наприклад, Min, Max/2 і Max.

**A.4.8.1 Неавтоматичне зрівноважування й аналогова індикація**

Додатковий вантаж плавно розміщують на вантажоприймальному пристрої і знімають із нього в той час, коли прилад перебуватиме в положенні рівноваги. За певного додаткового вантажу механізм, що врівноважує, повинен набути іншого положення рівноваги, відмінного від попереднього.

**A.4.8.2 Цифрова індикація**

Вантаж і достатню кількість додаткових гир (наприклад, 10 штук по  $1/10 d$ ) розміщують на вантажоприймальному пристрої. Потім додаткові гири поступово знімають до моменту, коли початкові покази і однозначно зменшаться на одну дійсну поділку ( $I - d$ ). Далі одну із додаткових гир масою  $(1/10) d$  плавно повертають на місце і додають вантаж, маса якого дорівнює  $1,4 d$ . Під час цього покази повинні збільшитися на одну дійсну поділку порівняно з початковими показами:  $(I + d)$ . Див. приклад на рисунку А.2.

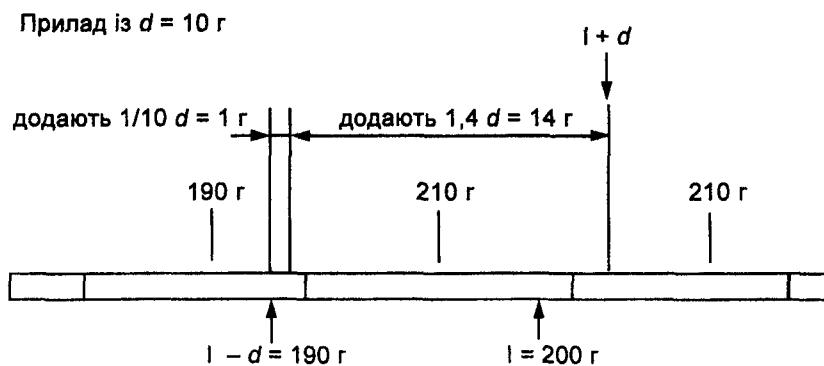


Рисунок А.2 — Приклад для приладу з цифровою індикацією

Первинні покази  $I = 200$  г. Знімають додаткові гирі доти, поки покази не зміняться на  $(I - d) = 190$  г. Додають гирю масою  $(1/10) d = 1$  г, потім додають гирі масою  $1,4 d = 14$  г. Покази приладу повинні бути  $I + d = 210$  г.

#### A.4.9 Чутливість приладу з неавтоматичним зрівноважуванням (6.1)

Під час випробовування прилад повинен нормально коливатися. Додатковий вантаж, маса якого дорівнює значенню ГДК, додають на вантажоприймальний пристрій доти, поки він ще коливається. Для приладів із заспокоювачем коливань додатковий вантаж додають із легким поштовхом. Лінійна відстань між середніми точками отриманого показу і показу без додаткового вантажу повинна сприйматися як постійна зміна показів. Випробовування виконують принаймні за двох вантажів (наприклад за нуля і за Max).

#### A.4.10 Випробовування на збіжність (3.6.1)

Виконують дві серії зважувань, в одній з яких використовують вантаж масою приблизно 50 % від Max, а в другій — вантаж масою приблизно 100 % від Max. Для приладу з Max менше ніж 1000 кг кожна серія повинна складатися з 10 зважувань. У інших випадках кожна серія повинна складатися не менше ніж із трьох зважувань. Покази знімають за навантаженого приладу і коли розвантажений прилад прийде до положення рівноваги між зважуваннями. У випадку, коли покази розвантаженого приладу між зважуваннями відрізняються від нульових, покази приладу повинні бути встановлені на нуль без визначення похиби в нулі. Між зважуваннями не потрібно визначати дійсне положення нуля.

Якщо прилад обладнано автоматичним пристроєм установлювання на нуль або пристроєм стеження за нулем, то під час випробовування він повинен бути у ввімкненому стані.

#### A.4.11 Зміна показів протягом часу (лише для приладів класів II, III, IIII)

##### A.4.11.1 Випробовування на дрейф показів (3.9.4.1)

Навантажують прилад до значення маси, яке близьке до Max. Здійснюють один відлік, щойно покази стабілізуються, а потім знімають покази протягом 4 год, коли прилад залишається на вантаженім. Під час випробовування температура не повинна змінюватися більше ніж на  $2^{\circ}\text{C}$ .

Випробовування може бути завершено через 30 хв, якщо протягом перших 30 хв покази змінилися менше ніж на 0,5 е, а різниця між показами, знятими через 15 хв і 30 хв, менш ніж 0,2 е.

##### A.4.11.2 Перевіряння повернення показів до нульової відмітки (3.9.4.2)

Визначають відхил показів від нуля перед і після навантаження протягом 30 хв вантажем, маса якого приблизно дорівнює Max. Зчитування здійснюють одразу після стабілізування показів.

Для багатодіапазонного приладу зчитування нульових показів виконують протягом подальших 5 хв після їх стабілізування.

Якщо прилад обладнано автоматичним пристроєм установлювання на нуль або пристроєм стеження за нулем, то під час випробовування він повинен бути вимкнутий.

#### A.4.12 Перевіряння стабільності положення рівноваги (прилади з друкувальним і (або) запам'ятовувальним пристроєм) (4.4.5, 4.4.6)

Навантажують прилад до 50 % від Max. Вручну порушують стан рівноваги і як найшвидше подають команду на друкування чи збереження даних. Зчитують показане значення через 5 с після друкування. Випробовування виконують 5 разів.

#### A.5 Впливні чинники

##### A.5.1 Нахил

Прилад нахиляють вперед і назад у подовжньому напрямі і в різні сторони в поперечному напрямі.

Далі у наведеному нижче тексті прилади класу II, призначені для прямого продажу населенню, позначені як клас II\*, а прилади класу II, не призначені для прямого продавання населенню, позначені як клас II.

На практиці випробовування (з навантаженням і без навантаження), наведені в A.5.1.1.1 і A.5.1.1.2, можуть бути суміщені, як наведено нижче.

Після установлювання нульових показів у вихідному стані покази (до округлення) визначають для ненавантаженого приладу та за двох випробовувальних навантажень. Потім розвантажений прилад нахиляють (без нового установлювання нульових показів), після чого покази знову визначають для ненавантаженого приладу та за двох випробовувальних навантажень. Цю операцію повторюють для кожного напрямку нахиляння.

Для того, щоб визначити вплив нахилу на навантажений прилад, покази, отримані за кожного нахилу приладу, повинні бути скориговані з урахуванням відхилу від нульових показів, яке було до навантажування приладу.

Якщо прилад обладнано автоматичним пристроєм установлювання на нуль або пристроєм стеження за нулем, то під час випробовування він має бути вимкнутий.

#### A.5.1.1 Нахил приладів класів II, III і IIII (3.9.1)

##### A.5.1.1.1 Нахил без навантаження (прилади класів II\*, III і IIII )

На приладі, що перебуває в вихідному стані (без нахилу), необхідно встановити нульові покази. Потім прилад необхідно нахилити в подовжньому напрямі до 2/1000 або до граничного значення покажчика рівня, залежно від того, яке значення більше. Відмічають нульові покази. Випробовування мають бути повторені за нахилів у поперечному напрямі.

##### A.5.1.1.2 Нахил з навантаженням (прилади класів II, II\*, III і IIII )

На приладі, що перебуває в вихідному стані, встановлюють нульові покази і виконують два зважування за навантаження, близького до найменшого значення, за якого змінюється значення границі допустимої похиби, а також за навантаження, близького до Max. Потім прилад розвантажують, нахиляють у подовжньому напрямі і встановлюють нульові покази. Нахил приладу має бути до 2/1000 або до граничного значення покажчика рівня, залежно від того, яке значення більше. Випробовування зважуванням проводять, як наведено вище. Випробовування повторюють за нахилу в поперечному напрямі.

##### A.5.1.2 Нахил приладу класу I (3.9.1.2)

Прилад нахиляють у подовжньому напрямі до граничного значення покажчика рівня. Визначають кут нахилу. Випробовування повторюють за нахилу у поперечному напрямі.

Якщо кут нахилу не перевищує 2/1000, то подальше проведення випробовувань не потрібно. В іншому випадку випробовування проводять, як наведено в A.5.1.1.2.

##### A.5.1.3 Прилад без покажчика рівня

Для приладу, схильного до нахилу і не обладнаного покажчиком рівня, випробовування проводять відповідно до A.5.1.1, але прилад встановлюють під кутом 5 % замість 0,2 %.

#### A.5.2 Переїзяння часу прогрівання (5.3.5)

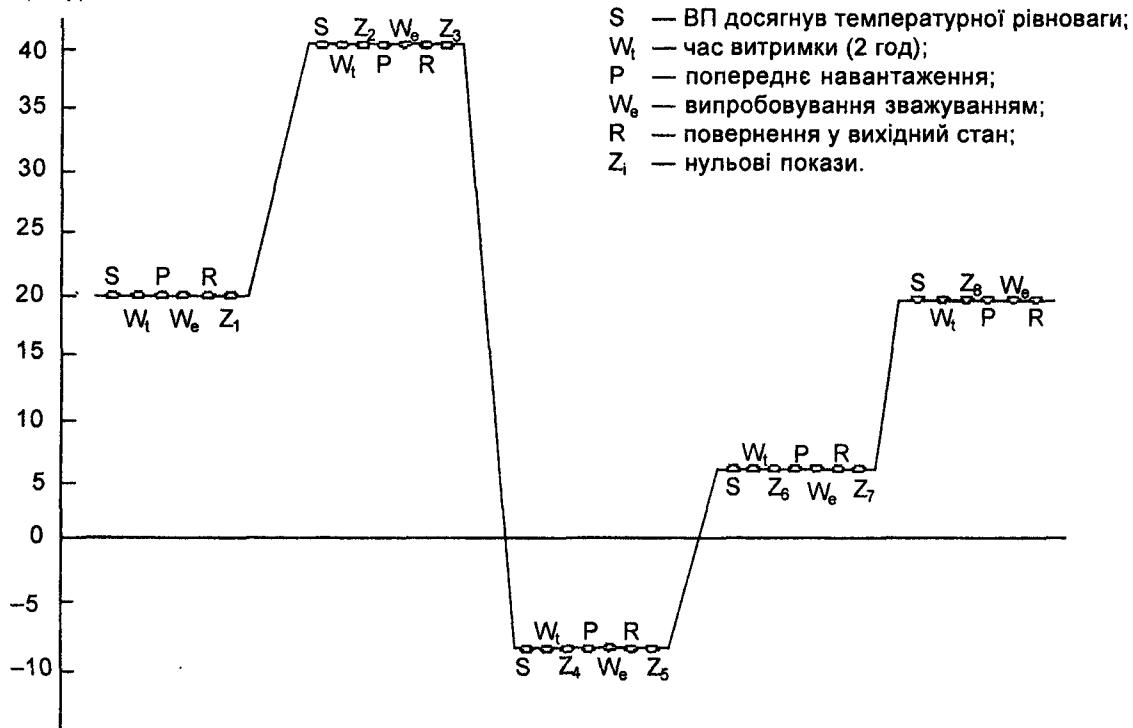
Прилад, який використовує електроенергію, перед проведенням випробовування відключають від джерела живлення принаймні на 8 год. Потім прилад під'єднують до джерела живлення, вимикають, і щойно покази стабілізуються, встановлюють нульові покази і визначають похибку нуля. Обчислювання похиби виконують відповідно до A.4.4.3. Прилад навантажують вантажем до значення, близького до Max. Зазначені спостереження повторюють через 5 хв, 15 хв і 30 хв.

Для приладу класу I треба дотримуватися положення експлуатаційної документації, яке стосується часу з'єднання з джерелом живлення.

#### A.5.3 Температурні випробовування

(Див. рисунок А.3 як практичну рекомендацію з виконання температурних випробовувань).

### Випробовувальна температура



**Рисунок А.3 — Рекомендована послідовність виконання випробування за А.5.3.1, поєднаного з випробуванням відповідно до А.5.3.2 (температурні випробування в температурному діапазоні від плюс 40 °C до мінус 10 °C)**

#### A.5.3.1 Статичні температури (3.9.2.1 і 3.9.2.2)

Випробований прилад (ВП) витримують за стало<sup>16)</sup> температури у діапазоні, який зазначено в 3.9.2, за природної сталої вологості повітря протягом 2 год після досягнення ВП температурної стабільності.

Випробування (з навантажуванням і розвантажуванням) виконують відповідно до А.4.4.1:

- за початкової температури (зазвичай 20 °C, але для приладу класу 1 — це середнє арифметичне значення від граничних значень установленого діапазону температури);
- за верхньої границі установленого діапазону температури;
- за нижньої границі установленого діапазону температури;
- за температури 5 °C (якщо нижня границя установленого діапазону температури становить менше ніж 10 °C) та
- за початкової температури.

Зміна температури під час нагрівання чи охолоджування не повинна перевищувати 1 °C/хв.

Для приладу класу 1 треба враховувати зміни атмосферного тиску. Абсолютна вологість навколишнього середовища під час випробування не повинна перевищувати 20 г/м<sup>3</sup>, якщо в експлуатаційній документації не встановлено іншого значення.

Посилання на публікації CENELEC HD чи IEC: див. «Бібліографію» [1]<sup>17)</sup>.

#### A.5.3.2 Вплив температури на покази за нульового навантаження (3.9.2.3)

На приладі встановлюють нульові покази, потім послідовно змінюють температуру до встановлених вище найбільшого і найменшого значень, а також, у разі необхідності, до температури 5 °C. Після стабілізації визначають похибку нульових показів за нульового навантаження. Обчислюють зміну нульових показів на 1 °C (для приладу класу 1) або на 5 °C (для інших приладів). Зміни відповідних похибок на 1 °C (для приладів класу 1) або на 5 °C (для інших при-

<sup>16)</sup> Див. А.4.1.2.

<sup>17)</sup> Див. примітку, зазначену в додатку В

ладів) обчислюють для двох послідовних температур цього випробування. Це випробування можна виконувати одночасно з температурними випробуваннями (A.5.3.1). окрім того, похиби приладу за нульового навантаження визначають безпосередньо перед переходом до іншого значення температури і через 2 год після досягнення приладом стабільності за даної температури.

**Примітка.** Попереднє навантажування перед цими вимірюваннями не виконують.

Якщо прилад обладнано автоматичним пристроєм установлювання на нуль або пристроєм стеження за нулем, то під час випробування він повинен бути ввімкнутий.

#### A.5.4 Змінення напруги (3.9.3)

Витримують ВП у постійних умовах навколошнього середовища.

Випробування полягають у впливі на ВП змінення напруги живлення змінного струму.

Випробування виконують за маси випробувального вантажу 10  $\text{e}$  і навантаження між Max і Max.

Ступінь жорсткості  
випробування:

Змінення напруги:

верхня границя

$V + 10 \%$

нижня границя

$V - 15 \%$

де  $V$  — значення напруги живлення, вказане на приладі. Якщо вказаний діапазон напруги ( $V_{\min}, V_{\max}$ ), то випробування виконують за  $V_{\max} + 10 \%$  та  $V_{\min}$  мінус 15 %

Найбільші допустимі  
відхилення:

Повинні виконуватися усі передбачені функції.

Усі покази мають бути в границях допустимої похибки.

**Примітка.** Якщо прилад живиться від трифазної мережі живлення, то зміни напруги треба виконувати почергово у кожній із фаз.

Якщо прилад обладнано автоматичним пристроєм установлювання на нуль або пристроєм стеження за нулем, то під час випробування він може бути ввімкнутий. У цьому випадку похибку приладу за нульового навантаження обчислюють відповідно до A.4.2.3.2.

#### A.6 Випробування на довговічність (3.9.4.3) (виконують лише для приладів класів II, III, IIII з $\text{Max} \leq 100 \text{ kg}$ )

Випробування на довговічність виконують після виконання всіх інших випробувань.

За нормальних умов експлуатування прилад повинен бути підданий циклічним навантажуванням і розвантажуванням вантажем, маса якого приблизно дорівнює 50 % від Max. Навантажування виконують 100 000 разів. Частота і швидкість навантажування повинні бути такі, щоб прилад досягав положення рівноваги як за навантажування, так і за розвантажування. Зусилля за навантажування під час випробування не повинні перевищувати зусилля за звичайного навантажування під час експлуатування.

Перед виконанням випробування на довговічність виконують випробування зважуванням за методикою, наведеною в A.4.4.1, для визначення похибки основної. Випробування зважуванням також виконують після закінчення навантажувань із метою визначення похибки довговічності, зумовленої зносом і старінням.

Якщо прилад обладнано автоматичним пристроєм установлювання на нуль або пристроєм стеження за нулем, то під час випробування він може бути ввімкнутий. У цьому випадку похибку приладу за нульового навантаження обчислюють відповідно до A.4.2.3.2.

## ДОДАТОК В (обов'язковий)

### ДОДАТКОВІ ВИПРОБОВУВАННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ

**Попередня примітка.** Випробування, які поширяються на електронні прилади, що викладені в цьому додатку, були взяті, з максимально можливим наближенням до першоджерела, з публікацій Європейського комітету зі стандартизації в сфері електротехніки та електроніки (CENELEC) і Міжнародної електротехнічної комісії (IEC).

## B.1 Загальні вимоги до випробувань електронних приладів (ВЕП)

Підключають ВЕП до джерела живлення на час, що дорівнює чи більше часу прогрівання, регламентованого виробником, і не відключають ВЕП протягом усіх випробовувань.

Встановлюють покази ВЕП перед кожним випробовуванням якомога ближче до нульових, і ні в якому разі не перенастроють під час проведення випробовувань, за винятком повторного встановлення показів на нуль у разі появи суттєвого промаху. Відхилення показів, якщо немає навантаження, під час будь-яких випробовувань реєструють і кожен показ за навантаження відповідно коригують для отримання результату зважування.

З приладом треба поводитися так, щоб унеможливити виникнення конденсації вологи на приладі.

## B.2 Випробовування на працездатність під дією впливних чинників

### B.2.1 Статичні температури (див. А.5.3)

#### B.2.2 Вологе тепло, стала температура (не застосовують до приладів класу I або приладів класу II, у яких є менше за 1 г)

Короткий опис випробовувальної процедури.

Випробовування полягає у витримуванні ВЕП за стало<sup>18)</sup> температури та відносної вологості. ВЕП випробовують принаймні за п'яти різних випробовувальних вантажів (або імітованих навантажень):

- за нормальної температури ( $20^{\circ}\text{C}$  або середнє значення діапазону температури у разі, якщо значення  $20^{\circ}\text{C}$  лежить за границями цього діапазону) та за відносної вологості 50 % із подальшим кондиціюванням;
- за верхньої граничної температури діапазону, нормованої в 3.9.2, і за відносної вологості 85 %, протягом двох днів після стабілізування температури та вологості і
- за нормальної температури та відносної вологості 50 %.

Найбільші допустимі відхили:

- повинні виконуватися усі передбачені функції;
- усі покази мають бути в границях допустимої похибки.

Посилання на публікації IEC: див. «Бібліографію» [2].

### B.2.3 Змінювання напруги живлення (див. А.5.4)

## B.3 Випробовування на працездатність під дією завад

### B.3.1 Провали напруги мережі електро живлення

Короткий опис випробовувальної процедури.

Витримують ВЕП у постійних умовах навколошнього середовища.

Використовують випробовувальний генератор, який має можливість зниження амплітуди напруги змінного струму від мережі живлення (до нуля) протягом одного або більше півперіодів. Випробовувальний генератор повинен бути відрегульований перед підключенням до ВЕП. Зниження напруги живлення повторюють 10 разів з інтервалом принаймні 10 с.

Випробовування виконують із випробовувальним вантажем 10 e і вантажами між Max/2 і Max.

Ступені жорсткості випробовувань:

Зниження	100 %	50 %
Кількість півперіодів	1	2

Максимальні відхили: різниця між результатами зважування із завадами і без завад не повинна перевищувати e, або прилад повинен реагувати і виявляти суттєвий промах.

### B.3.2 Сплески напруги

Випробовування полягають у впливі на ВЕП динамічних змін напруги мережі електро живлення.

Випробовувальне обладнання: див. IEC 60801-4 (1988) № 6.

Робоче місце для випробовування: див. IEC 60801-4 (1988) № 7.

Методи випробовування: див. IEC 60801-4 (1988) № 8.

Перед будь-яким випробовуванням витримують ВЕП у постійних умовах навколошнього середовища.

<sup>18)</sup> Див А 4 1 2

Випробовування проводять окремо для:

- ліній електричного живлення;
- вхідних і вихідних електричних ланцюгів і ліній комунікації, якщо такі є.

Випробовування виконують з випробовувальним вантажем з масою, що дорівнює 10 е, і вантажем з масою, значення якої перебуває в межах між Max/2 і Max.

Ступінь жорсткості випробовувань — 2 (див. IEC 60801-4 (1988) № 5).

Випробовувальну напругу подають на

- кола живлення — 1 кВ;
- лінії вхідних і вихідних сигналів, даних і контролю — 0,5 кВ.

Максимально допустимі відхили: різниця між результатами зважування із завадами і без завад не повинна перевищувати е, або прилад повинен реагувати і виявляти суттєвий промах.

Посилання на публікації IEC: див. «Бібліографію» [3].

### **B.3.3 Електростатичний розряд**

Випробовування полягає у впливі на ВЕП контактних і безконтактних електростатичних розрядів.

Випробовувальне обладнання: див. IEC 60801-2 (1991) № 6.

Робоче місце випробовування: див. IEC 60801-2 (1991) № 7.

Методи випробовування: див. IEC 60801-2 (1991) № 8.

Випробовування передбачає можливість проникання через забарвлени покриви металевих частин. Розряди через повітря використовують лише в тих випадках, коли не можна виконати контактний розряд.

Перед будь-яким випробовуванням витримують ВЕП в постійних умовах навколошнього середовища.

Принаймні 20 розрядів (10 із додатною і 10 із від'ємною полярністю) прикладають до ВЕП. Інтервал між послідовними розрядами повинен бути принаймні 10 с.

Випробовування виконують із випробовувальним вантажем 10 е і вантажем між Max/2 і Max.

Ступінь жорсткості випробовувань — 3 (див. IEC 60801-2 (1991) № 5).

Розряд через повітря — 8 кВ, контактний розряд — 6 кВ постійної напруги.

Максимально допустимі відхили: різниця між результатами зважування з завадами і без завад не повинна перевищувати е, або прилад повинен реагувати і виявляти суттєвий промах.

Посилання на публікації IEC: див. «Бібліографію» [4].

### **B.3.4 Несприйнятливість до полів електромагнітного випромінення**

Випробовування полягає у впливі на ВЕП електромагнітних полів.

Випробовувальне обладнання: див. додаток С, № С.6.

Робоче місце випробовування: див. додаток С, № С.7.

Методи випробовування: див. додаток С, № С.8.

Перед будь-яким випробовуванням витримують ВЕП у постійних умовах навколошнього середовища.

ВЕП повинен зазнавати впливу електромагнітних полів відповідно до нормованого ступеня жорсткості.

Випробовування виконують лише з одним невеликим вантажем.

Жорсткість — ступінь 2 (див. додаток С, № С.5)

Діапазон частот:	від 26 МГц до 1000 МГц
Напруженість:	3 В/м
Модуляція:	Амплітудна модуляція 1 кГц глибиною 80 %

Максимально допустимі відхили: різниця між результатами зважування із завадами і без завад не повинна перевищувати е, або прилад повинен реагувати і виявляти суттєвий промах.

### **B.4 Випробовування на тривалу стабільність (не застосовують до приладу класу 1)**

Короткий опис випробовувальної процедури.

Випробовування полягає у спостереженні за зміненнями похибок ВЕП у достатньо стабільних умовах навколошнього середовища (достатньо в нормальних лабораторних умовах) у різні інтервали часу до, під час і після того, як ВЕП проходив випробовування на працездатність.

Випробування на працездатність охоплюють температурні випробування і, якщо можливо, на вологе тепло, і не повинні охоплювати випробування на довговічність. Можна проводити інші випробування відповідно до додатків А і В.

ВЕП під час випробування двічі відключають від електричної мережі або від акумуляторів принаймні на 8 год. Кількість відключень може бути збільшено відповідно до вказівок виробника або, у разі відсутності таких вказівок, за рішенням повноваженого органу, що провадить випробування.

Для виконання цього випробування треба брати до уваги експлуатаційну документацію виробника.

ВЕП витримують за достатньо стабільних умов навколошнього середовища протягом не менше ніж 5 год після включення, але принаймні 16 год після проведення випробувань на температуру і вологість.

Тривалість випробування: 28 днів або період, необхідний для проведення випробування на працездатність, залежно від того, який із цих періодів менше.

Інтервал між вимірюваннями: між 0,5 доби і 10 добами.

Випробувальне навантаження: приблизно Max, протягом всіх випробувань треба використовувати одні і ті самі гири.

Кількість вимірювань: принаймні 8.

Послідовність випробування наступна.

Стабілізують усі чинники за досить стабільних умов навколошнього середовища.

Установлюють покази ВЕП максимально близько до нульової відмітки.

Автоматичний пристрій стеження за нулем повинен бути вимкнений, а вбудований автоматичний градуювальний пристрій, за його наявності, повинен бути увімкнений.

Розміщують на ВЕП випробувальний вантаж і визначають похибку.

Під час первого вимірювання одразу встановлюють покази на нуль і навантажують ВЕП чотири рази, щоб визначити середнє значення похибки. Для наступних вимірювань виконують лише одне навантаження, крім тих випадків, коли будь-який результат лежить за границями допустимої похибки або розмах п'яти відліків під час первого вимірювання перевищує 0,1 е.

Фіксують наведені нижче дані:

- а) дату і час;
- б) температуру;
- с) атмосферний тиск;
- д) відносну вологість;
- е) випробувальний вантаж;
- ф) покази;
- г) похибки;
- х) зміни місця проведення випробувань

та роблять усі необхідні коригування, пов'язані зі змінами температури, атмосферного тиску тощо між різними вимірюваннями.

Забезпечують повне відновлення ВЕП до проведення будь-яких інших випробувань.

Максимально допустимі відхили: відхили похибок показів за будь-яких *n* вимірювань не повинні перевищувати половини повірочної поділки або половини абсолютноого значення границі допустимої похибки під час первинної повірки (з двох вибирають те значення, яке більше).

У випадку, якщо розбіжності результатів указують на наявність тенденції перевищення половини нормованого вище значення, то випробування продовжують доти, поки ця тенденція не припиниться або не зміниться на протилежну або доти, поки похибка не перевищить максимально допустимий відхил.

ДОДАТОК С  
(обов'язковий)

## МЕТОДИКА ВИПРОБОВУВАННЯ НА НЕСПРИЙНЯТЛИВІСТЬ ДО РАДІОЧАСТОТНИХ ПОЛІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЕННЯ

### Вступ

Цей додаток засновано на проекті видання 5-2 Публікації IEC 60801-3, документ 65A/77B (Секретаріат) 121/88. Цей додаток буде замінено посиланням на публікацію IEC 60801-3, друге видання, коли це буде можливо.

### Передмова

Міжнародна електротехнічна комісія звертає увагу на той факт, що згаданий документ перевіває в стадії узгодження і його може бути змінено.

### С.1 Сфера застосування

Текст проекту зазначеного документа тут не повторюють через його недоречність для цього стандарту.

### С.2 Нормативні посилання

Текст проекту зазначеного документа тут не повторюють через його недоречність для цього стандарту.

### С.3 Основна частина

Текст проекту зазначеного документа тут не повторюють через його недоречність для цього стандарту.

### С.4 Визначення

У цьому стандарті використовують терміни, визначення яких наведено нижче, а також деякі терміни, що використовують у IEC 60050(161).

#### С.4.1 амплітудна модуляція (*amplitude modulation*)

Процес, за якого амплітуда несучої хвилі змінюється згідно з певним законом.  
(Багатомовний словник IEC з електротехніки)

#### С.4.2 безлунна камера (*anechoic chamber*)

Екранована камера, оббита матеріалом, що поглинає високі частоти (радіохвилі), для зменшення відбиття від внутрішніх поверхонь. Повністю оббиті камери повинні мати такий матеріал на всіх внутрішніх поверхнях. У напівбезлунні камери таким матеріалом повинні бути облицьовані всі внутрішні поверхні, крім підлоги

#### С.4.3 антена (*antenna*)

Перетворювач, який або випускає радіохвилі в простір, або перетворює вхідне електромагнітне поле в електричний сигнал

#### С.4.4 незатухаючі коливання (НК) (*continuous waves*)

Електромагнітні хвилі, послідовність коливань яких однакова за постійних умов, їх можуть переривати або модулювати будь-яким чином, щоб передавати інформацію

#### С.4.5 диполь (*dipole*)

Антена, що складається із прямого провідника (зазвичай не перевищує половини довжини хвилі), розділена в її електричному центрі для зв'язку з лінією передавання

#### С.4.6 електромагнітна хвилля (*electromagnetic wave*)

Енергія випромінювання, яка описується коливаннями електричного та магнітного полів, і отримана під час генерування електричного заряду

#### С.4.7 поле в дальній зоні (*far field*)

Область, в якій густина потоку енергії від антени обернено пропорційна квадрату значення відстані.

Для диполя це відповідає відстаням, які більше ніж  $\lambda/2\pi$ , де  $\lambda$  — довжина хвилі випромінення

**C.4.8 напруженість поля (field strength)**

Термін «напруженість поля» треба використовувати лише для вимірювання, яке виконують у полях у дальній зоні. Вимірювати можна електричний або магнітний складник поля, який може бути виражено у вольтах на метр, амперах на метр або ватах на метр квадратний; кожну цю познаку фізичної величини може бути перетворено в будь-яку іншу.

**Примітка.** Під час вимірювання в близькому полі терміни «напруженість електричного поля» і «напруженість магнітного поля» повинні використовуватися відповідно тому, параметри якого поля вимірюються: електричного або магнітного.

У цій області поля відношення між напруженістю електричного і магнітного полів та відстанню є складним і важко передбачуваним, оскільки воно залежить від характеристики системи, що застосовують. У більшості випадків не є можливим визначити тимчасове і фазове співвідношення між різними складниками комплексного поля, і, отже, густина потоку енергії поля також не піддається визначеню

**C.4.9 смуга частот (frequency band)**

Неперервний діапазон частот, розташований між двома границями

**C.4.10 поле електромагнітної індукції (induction field)**

Здебільшого електричне і (або) магнітне поле, наявне на відстані  $d < \lambda/2\pi$ , де  $\lambda$  — довжина хвилі

**C.4.11 ізотропія (isotropic)**

Характеристика об'єкта, яка означає однаковість його властивостей у всіх напрямах

**C.4.12 однополюсник; магнітний монополь (topopole)**

Антена, що складається з прямого провідника (що зазвичай не перевищує однієї четвертої довжини хвилі), встановлена безпосередньо над уявною площею («землею») і перпендикулярно до неї. Антена сполучена з лінією передавання в її основі і утворює диполь з уявною площею

**C.4.13 поляризація (polarization)**

Термін, використовуваний для опису напрямку вектора електричного поля випромінення

**C.4.14 екранизований кожух (shielded enclosure)**

Екранизований або суцільний металевий корпус, сконструйований, щоб ізолювати внутрішній простір від зовнішніх електромагнітних впливів

Метою є запобігти впливу зовнішніх електромагнітних полів і запобігти завадам через зовнішні випромінення

**C.4.15 симетрична смужкова лінія (stripline)**

Лінія передавання у вигляді паралельних пластин для генерування електромагнітного поля у випробувальних цілях

**C.4.16 побічне випромінення (spurious radiation)**

Будь-яке небажане електромагнітне випромінення від електричного пристрою

**C.4.17 коливання частоти (sweep)**

Неперервне або покровове проходження по діапазону частот

**C.4.18 прийомопередавач (transceiver)**

Комбінація обладнання, що передає та приймає радіохвилі в загальному корпусі

**C.5 Ступені жорсткості випробовування**

Діапазон частот: від 26 МГц до 1000 МГц.

Таблиця C.1 — Випробувальна напруженість поля

Рівень	Випробувальна напруженість поля (В/м)
1	1
2	3
3	10
x	Особлива

Примітка. x — це відкритий клас.

У таблиці C.1 наведено відомості про напруженість поля немодульованого сигналу. Під час випробовування обладнання для моделювання дійсної загрози використовують високочастотний сигнал з амплітудною синусоїдною модуляцією частотою 1 кГц і глибиною 80 %. Повний опис випробовування наведено в С.8.

## C.6 Випробовувальне обладнання

Рекомендують використовувати наведені нижче види випробовувального обладнання:

— Безлунна камера: розмір камери має бути такий, щоб забезпечувати можливість підтримання однорідного поля, розмір якого відповідає полю ВП. Для зменшення відбиття в камерах, які не повністю оббиті поглинальним матеріалом, можна використовувати додаткові поглиначі.

**Примітка.** Альтернативні методи генерування електромагнітних полів включають використовування камер із Т-хвилюю, каналів симетричних смужкових ліній передавання, необлицьзованих екранованих камер, частково облицьзованих екранованих камер і антен із відкритими діапазонами.

Застосування цих пристріїв обмежується габаритними розмірами обладнання, яке може бути вміщено в однорідне поле, діапазоном частот або чинними нормами і правилами місцевого законодавства.

За цього необхідно пересвідчитися в тому, що умови випробовування еквівалентні умовам випробовування, виконуваним у безлунній камері.

— Фільтри радіозвад.

— Генератор(и) сигналів радіохвиль, які здатні покривати необхідний діапазон частот, за цього створюваний сигнал має бути з амплітудною синусоїдною модуляцією частотою 1 кГц і глибиною 80 %. Вони повинні мати можливість автоматичного хитання частоти в межах  $1,5 \cdot 10^{-3}$  декади за секунду чи повільніше, або, під час використовування синтезаторів радіохвиль, останні повинні бути такі, що програмуються за допомогою частотно-залежного кроку квантування та часу синхронізації. Генератори також повинні мати можливість ручної настройки.

Щоб уникнути проблем, зумовлених дією гармонік на обладнання, призначеного для приймання сигналу, необхідно використовувати фільтри низьких частот і смугові фільтри.

— Підсилювач потужності: призначений для підсилювання сигналу і приведення механізму обертання антени до необхідного рівня поля.

— Антени, що генерують поле:

біконічна: від 26 МГц до 200 МГц;

логоперіодична: від 200 МГц до 1000 МГц; або будь-яка інша система з лінійно поляризованою антеною, що задовольняє вимоги до частоти.

— Антена, яка контролює напруженість ізотропного поля та має диполі приблизно 10 см загальної довжини, з несприйнятливістю будь-якого попереднього підсилювача та оптоелектроніки, достатньої, щоб вимірювати напруженості поля, і з волоконно-оптичною лінією зв'язку з індикатором, що перебуває поза камерою.

— Допоміжне обладнання для записування рівнів потужності, необхідних, щоб створити необхідну напруженість поля, і щоб перевірити генерування цього рівня під час випробовування.

Необхідно приділяти належну увагу достатності несприйнятливості (зavadостійкості) допоміжного обладнання.

Якщо отримано різні результати, то за еталонні беруть результати, отримані в перетвореній напівбезлунній камері.

### C.6.1 Опис випробовувальних засобів

Під час випробовування використовують напруженість генерованого поля. Щоб дотриматись вимог різних національних і міжнародних законів, що забороняють створення завад у радіокомуникації, випробовування треба виконувати в екранованій камері. Крім того, оскільки випробовувальне обладнання, використовуване для збирання даних, є чутливим до локального навколошнього електромагнітного поля, що генерується під час випробовування на сприйнятливість, то необхідно використовувати екранований кожух, який забезпечує необхідний «бар’єр» між випробувним приладом (ВП) і використовуваним випробовувальним обладнанням. Необхідно пересвідчитися, що з’єднувальні кабелі, прокладені в екранованому кожусі, в достатній мірі послаблюють надхідні кондуктивні емісії та зберігають цілісність сигналу ВО і потужність вихідного сигналу.

Розмір кожуха повинен відповідати розмірам випробовувального обладнання та давати змогу виконувати перевіряння встановленої напруженості поля.

Найбільш бажано використовувати як випробовувальне обладнання переобладнану напівбезлунну камеру (див. рисунок С.2). Вона складається з екранованої камери, облицьованої поглинальним матеріалом, а також із прилеглих екранованих камер для генерування поля і керуванням обладнанням і для обладнання, яке використовують разом із ВП.

Безлунні камери менш ефективні за низьких частот. Необхідно пересвідчитися, що генероване поле однорідне на низьких частотах. Подальші рекомендації наведено в СА.2.

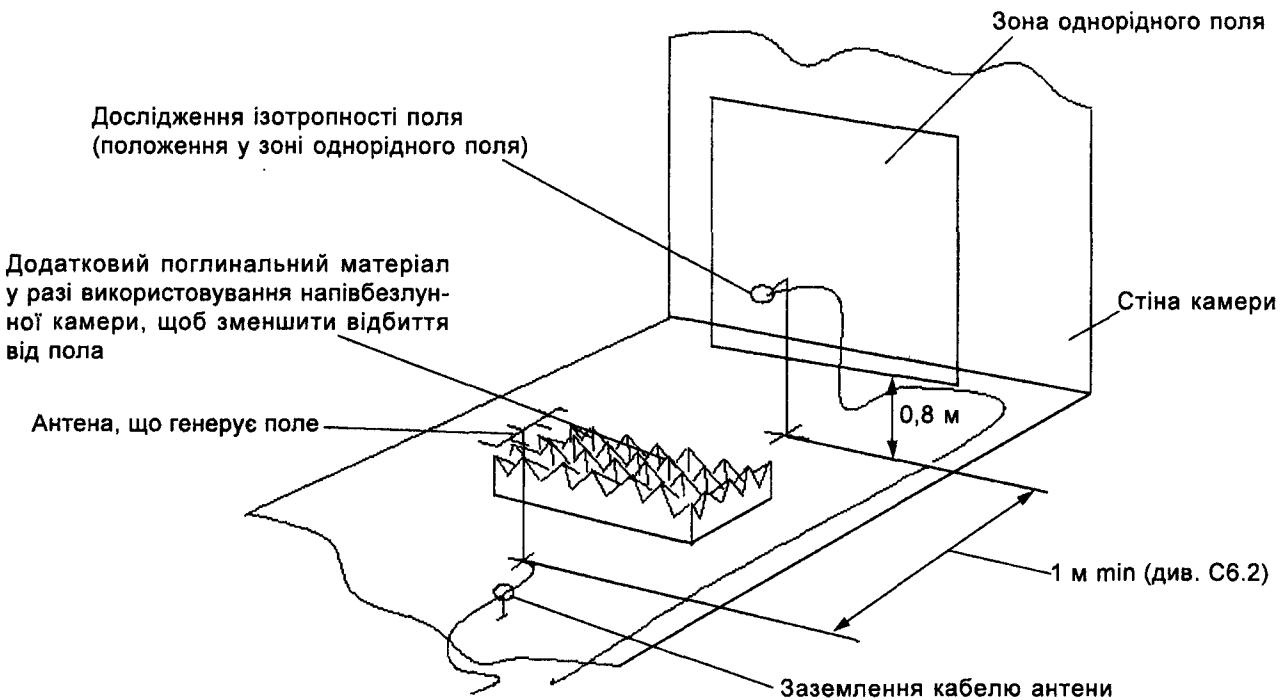
### C.6.2 Градуювання поля (рисунок С.1)

Мета градуювання поля полягає в тому, щоб пересвідчитися, що однорідність поля, яке проходить через випробний зразок, достатня, щоб отримати достовірні результати випробування. Обговорюється можливість відтворювання поля за допомогою засобів, що використовують.

У цьому стандарті вжито поняття «однорідної зони», яка гіпотетично є вертикальною площею поля, всередині якого варіації нехтовою малі. Ця однорідна зона повинна мати площа  $1,5 \text{ м} \times 1,5 \text{ м}$ , якщо ВП і його кабелі не може бути повністю опромінено всередині меншого простору. Під час випробування лицьову панель ВП треба розташовувати в даній площині поля.

Градуювальну зону розміщують на висоті, що не перевищує 0,8 м над рівнем еталонної земної поверхні, оскільки встановити однорідне поле поблизу від еталонної земної поверхні неможливо, і за можливості, ВП розміщують також на цій висоті.

Для того, щоб правильно встановити ступінь жорсткості випробування для ВП і кабелів, які треба перевірити близьче до площини пластини базового заземлення або які мають розміри більші ніж  $1,5 \text{ м} \times 1,5 \text{ м}$ , також записують значення напруженості поля за висоти нижче ніж 0,8 м і для ВП з такою самою шириною і висотою, потім ці значення заносять у протокол випробування.



Примітка. Для зрозумілості на стінках і стелі не зображене безлунний матеріал.

Рисунок С.1 — Градуювання поля

Передавальну антенну треба розташовувати на відстані, достатній для того, щоб дати змогу випробному зразку бути всередині ширини пучка передавального поля. Якщо площа передньої сторони випробного зразка займає більше ніж  $3 \text{ м} \times 3 \text{ м}$ , то градуювання необхідно виконати за різного розташування випромінювальних антен, щоб отримати з ВП серію результатів випробувань.

Випробний зразок не розміщують більше ніж на один метр від антени. Переважна відстань під час випробування між антеною і ВП щонайменше 3 м. Якщо під час випробування відстань від антени, що генерує поле, до градуювальної зони була менше ніж 3 м, то це необхідно відмітити в протоколі.

У спірних випадках пріоритетними повинні бути вимірювання на відстані 3 м.

Перед проведенням конкретних випробувань необхідно перевірити значення напруженості (інтенсивності) встановленого поля датчиком, який розміщують у полі на тій самій відстані від системи випромінювання і в тому самому положенні до неї, як і випробувальне обладнання. При

цьому установлюють рівень сигналу до системи випромінювання так, щоб напруженість поля прийняла необхідне значення. Напругу чи потужність, необхідні для вихідних клем підсилювача при встановленні певного поля, треба контролювати та записувати. Щоб пересвідчитися в однорідності генерованого поля, цю процедуру потім повторюють для інших положень датчика всередині зони, призначеної для розташування передньої сторони ВП. Кількість точок для випробовування, достатніх, щоб перевірити однорідність, — 16 за кроку 0,5 м. Градуювання дійсне для всіх ВП, які мають відповідний розмір для однорідного поля, при цьому поле треба періодично перевіряти.

Поле вважають однорідним, якщо амплітуда коливання не змінюється більше ніж на  $+6_0$  дБ від номінального значення в межах 75 % поверхні визначеної зони (тобто якщо 12 із вимірюваних точок перебувають у допуску).

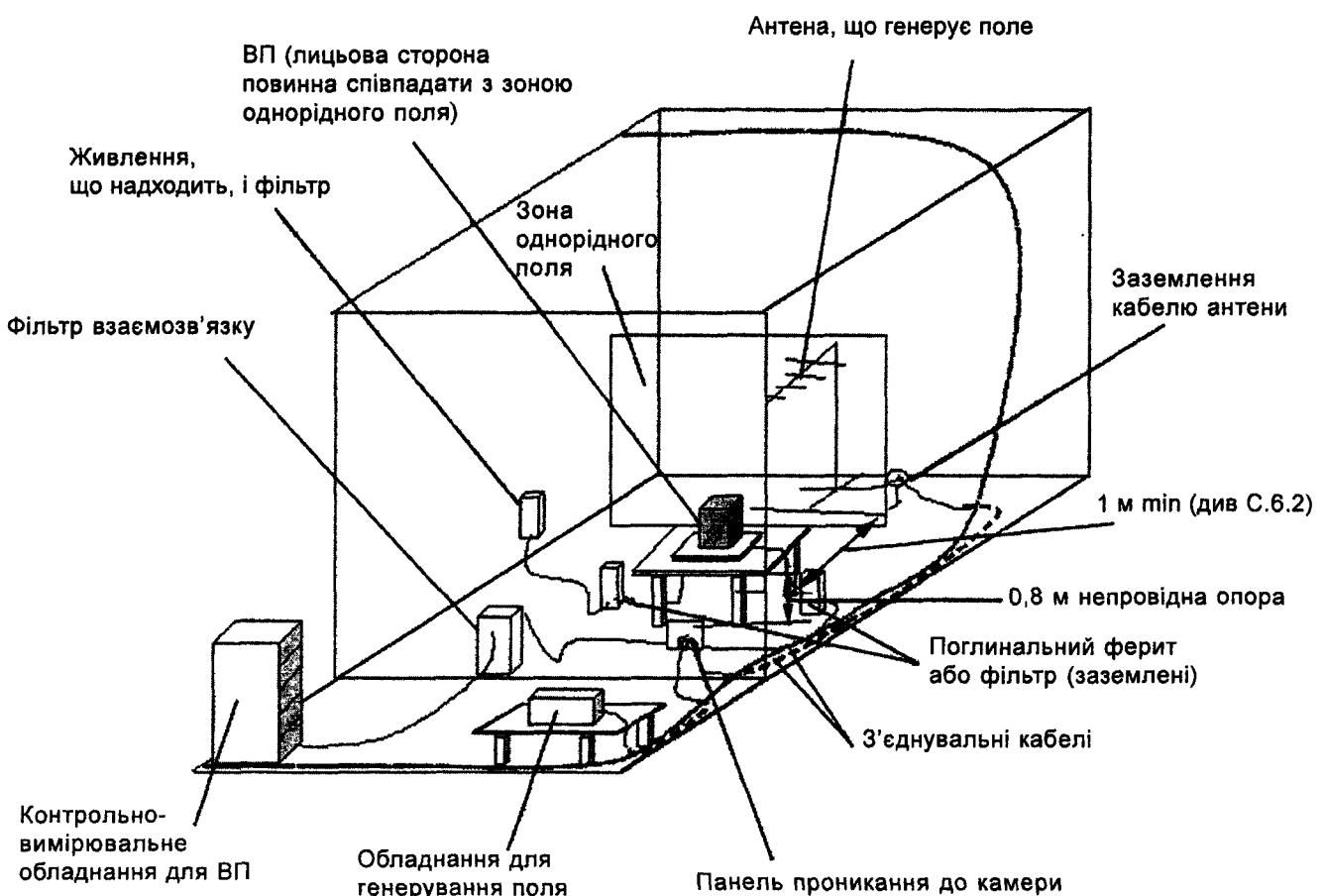
**Примітка.** На різних частотах різні вимірювані точки можуть не перевищувати допусків.

Допуск виражають як  $+6_0$  дБ для того, щоб забезпечити упевненість у тому, що напруженість поля не буде знижуватися нижче номінального значення. Якщо допускаються варіації більші ніж  $+6$  дБ, то рівень випробовувань ВП буде перевищувати заданий. Допуск 6 дБ вважають мінімально досяжним для випробовувальних засобів, застосовуваних на практиці.

Під час випробовування треба використовувати ті самі антени та кабелі, які використовували для встановлення калібрувального поля. Кофіцієнт втрат антен, що генерують поле, під час використовування тих самих антен і кабелів не зазначають.

Розташування генерувальних антен треба записати. Оскільки навіть малі переміщення будуть істотно впливати на поле, то під час випробовування треба використовувати ідентичне розташування.

Зону однорідного поля встановлюють за значення 3 В/м.



**Примітка.** Для наочності на стінках і стелі не зображене безлунний матеріал.

**Рисунок С.2 — Схема випробування для настільного обладнання**

### C.7 Готовання до випробовування

Усі випробовування випробовних приладів треба виконати за умов якомога більше наближених до умов експлуатування. Процедура комутації повинна відповідати процедурам, рекомендованим виробником, і обладнання повинно перебувати в корпусі з усіма кожухами і панелями доступу, якщо не зазначено інше.

Якщо конструкція обладнання передбачає його вбудовування в панель, стійку або відсік, то воно повинно пройти випробовування в цій конфігурації.

Треба підтримувати правильні відносні положення на підлозі і на столі.

Якщо процедуру підключення до ВП вхідних і вихідних кабелів не зазначено спеціально, то треба використовувати неекрановані паралельні кабелі.

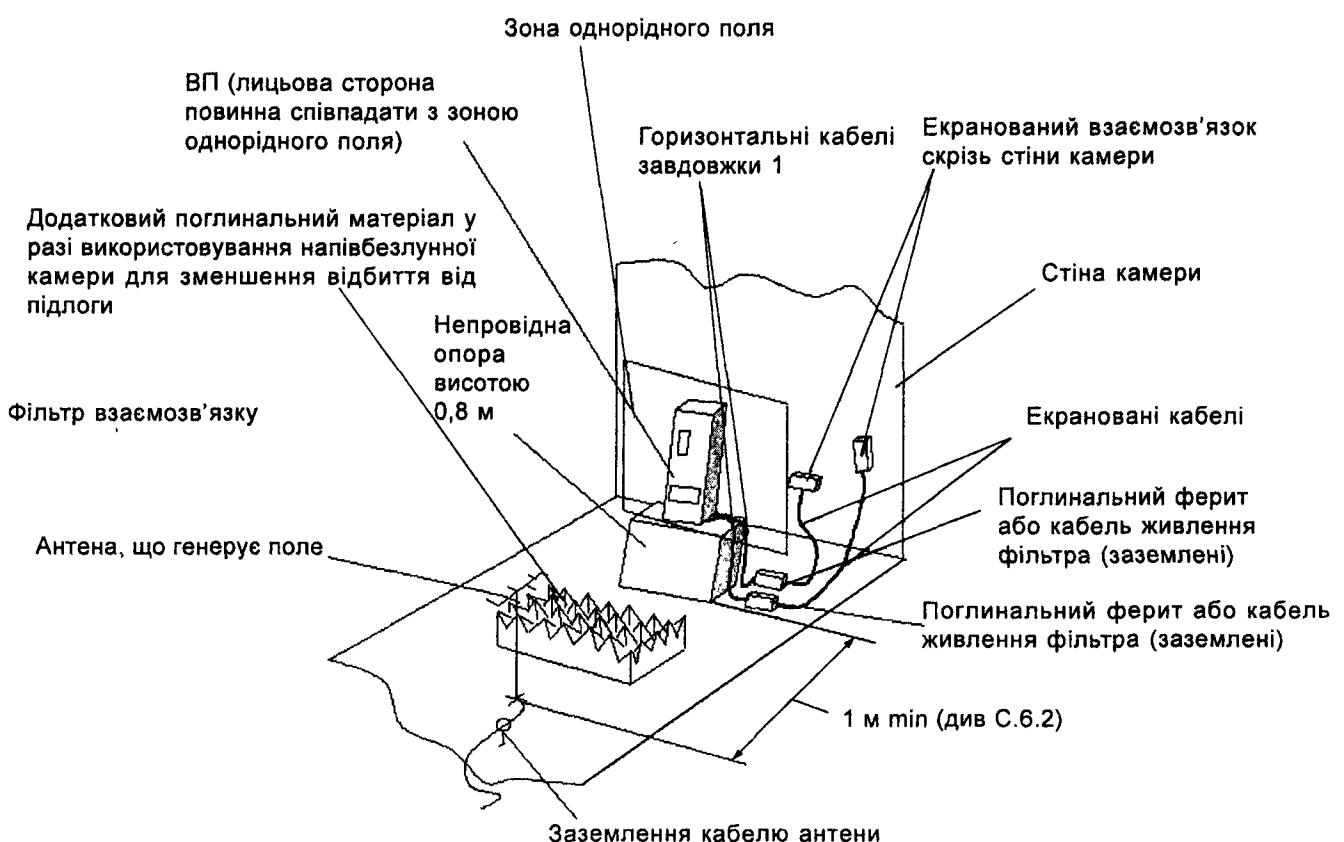
У разі використовування кабелів довжиною 3 м або довше на відстані 3 м від ВП проводка лишається незахищеною від впливу електромагнітного поля. Якщо для підключення необхідні кабелі, довжина яких у всіх випадках не перевищує 3 м, то використовують їхню фактичну довжину. Кабелі, що мають довжину більше ніж 1 м, зв'язуються в безіндуктивний джгут довжиною до 1 м.

Після цього для зовнішнього приєднання випробовувального обладнання там, де це можливо, з екраниваним кожухом, кабелі сполучають з екраниваними кабелями через радіохвильові феритові трубки. Цей метод дає змогу уникнути зайвих впливів під час випробовування (див. рисунок С.3).

Використовувана фільтрація не повинна порушувати функціювання ВП. Метод, що використовують, треба записати в протоколі випробовування.

Проводку кабелю між кожухом ВП треба виконувати так:

- треба використовувати типи кабелів і з'єднувачів, визначені виробником;
- якщо технічні вимоги виробника нормують довжину кабелю меншу за 3 м або 3 м, то використовують нормоване значення;
- якщо нормоване значення довжини більше ніж 3 м або це значення виробник не зазначив, то довжину треба зменшити до 3 м безіндуктивним з'єднанням.



**Примітка.** Для наочності не зображенено безлунний матеріал на стінках і стелі

**Рисунок С.3 — Схема випробовування для долішнього обладнання, яке може бути розташовано на відстані 0,8 м над площею землі**

Кабелі треба згрупувати позаду однорідної поверхні поля, щоб звести до мінімуму несприйнятливість. Для цього можна провести декілька досліджень, але загалом це досягається вирівнюванням кабелів, за можливістю, в осі поля надхідного випромінення.

Дослідження треба провадити окремо для вертикального і горизонтального поля. Для кожної серії результатів приводять повний опис кабелів і їхнє розташування, для того щоб вимірювання можна було повторити.

Будь-яка серія результатів для незахищеної проводки досягається за конфігурації, яка за суттю імітує звичайну проводку; тобто проводка підводиться до заданої сторони ВП, а потім зверху або знизу, як це визначено в настанові з монтування або експлуатування. Горизонтальне/вертикальне компонування допомагає пересвідчитися, що умови несприятливі.

Використовування непровідних опор запобігає випадковому заземленню ВП і спотворенню поля. Щоб гарантувати останнє, опора повинна мати непровідну внутрішню структуру, а не лише мати ізоляційний покрив на металевій структурі.

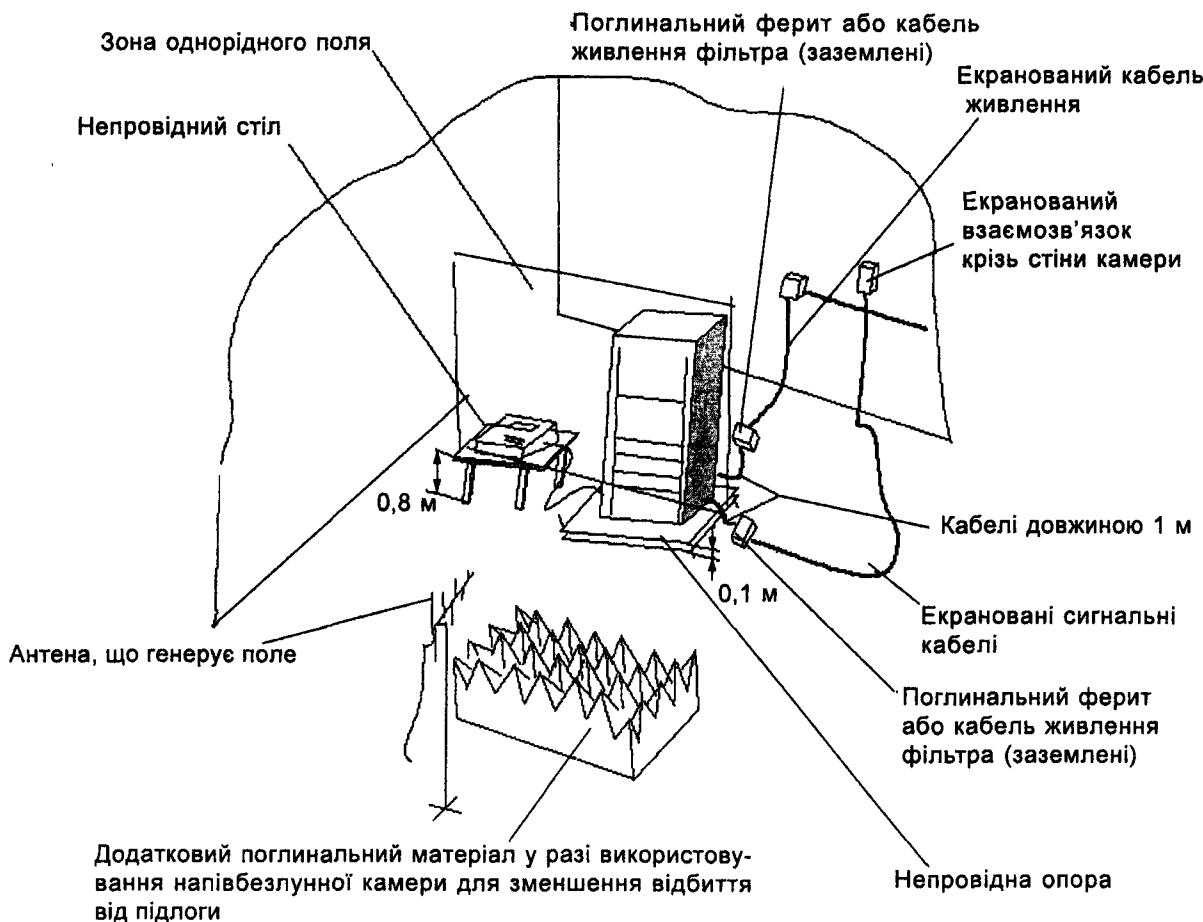
Випромінювальну антенну розміщують на відстані принаймні 1 м від лицьової (передньої) сторони ВП, в тій самій позиції, що і під час калібрування.

Цю відстань відраховують від центра біконусної антени або верхівки логоперіодичної антени.

Спеціальна площа заземлення не потрібна. Якщо необхідно використовувати засоби, щоб розмістити або підтримати випробований зразок, то їх треба виготовити з неметалевого і непровідного матеріалу. За цього заземлення корпус обладнання треба виконати відповідно до вказівок виробника, приведених у настанові з монтування (експлуатування).

Якщо ВП складається з долішніх стілок і настільних компонентів, то треба зберігати правильне розташування компонентів відносно один одного.

Зазвичай ВП установлюють, як показано на рисунках С.3 і С.4.



**Примітка.** Для наочності не зображене безлунний матеріал на стінках і стелі.

**Рисунок С.4 — Схема випробовування для напільного обладнання, яке не може бути розташовано на висоті 0,8 м над площею землі**

### C.8 Процедури випробовування

Випробовування ВП треба виконувати за умов навколошнього середовища, які відповідають їхнім робочим умовам експлуатування. Значення температури і відносної вологості треба записати в протокол випробовування.

Процедури випробовувань, наведені в цьому підрозділі, передбачають використування двоконусної антени або логоперіодичної антени в переобладнаній напівбезлунній камері. Альтернативні процедури випробовувань і настанови до них наведено в СА.3.

Випробний прилад розміщують у безлунній камері з відповідною ізоляційною опорою. Прилад, який призначено для настільного використування, необхідно розміщувати на непровідному столі на висоті 0,8 м. Підлоговий прилад, який можна розмістити на непровідній платформі на висоті 0,8 м, треба розташувати саме так.

Якщо підлоговий прилад дуже великий або важкий, або його розташування на платформі на висоті 0,8 м небезпечно, то такий прилад можна розмістити на непровідній опорі на висоті приблизно 0,1 м. Останнє зазначають у протоколі під час використування стандартних методів випробовування. Див. рисунок С.4.

Потім прилад приєднують до мережі та сигнальних жил відповідно до вказівок, наведених у настановах із монтування (експлуатування).

Випробовування виконати з антеною, яку послідовно розташовують лицевою стороною до чотирьох сторін ВП. Поляризація поля, генерованого кожною антеною, потребує повторення випробовування в кожній позиції антени двічі: спочатку антенну розташовують вертикально, а потім горизонтально.

За кожного положення випробовування треба виконати в повному обсязі і треба виконати перевіряння на сприйнятливість в усіх заданих режимах.

Рекомендують використовувати спеціальні програми випробовування.

Випробовування треба виконувати згідно з програмою випробовування, яку треба зазначити в протоколі випробовування.

Протокол випробовування повинен містити:

- розміри ВП;
- значення параметрів навколошнього середовища ВП під час випробовування;
- положення ВП під час випробовування: підлогове, настільне або комбінація цих положень;
- для долішніх приладів: висота над площею землі, на якій розташовують прилад під час випробовування, становить 0,1 м або 0,8 м;
- тип використованого випробувального обладнання і положення випромінювальних антен;
- тип використовуваних антен;
- швидкість коливання частоти;
- ступінь застосуваної жорсткості;
- тип(и) використовуваних кабелів з'єднань;
- критерії придатності методики випробовування.

Ці відомості можуть знадобитися, щоб провадити деякі дослідницькі випробовування, які виконують, щоб уточнити методики випробовування.

Звіт із випробовування повинен містити умови випробовування, опис калібрування і результати випробування.

Коливання частот виконують у границях від 26 МГц до 1000 МГц, використовуючи рівні потужності, встановлені під час градуювання, і з амплітудною синусоїдною модуляцією частотою 1 кГц і глибиною 80 %, із зупинками для настройки рівня радіохвильового сигналу або перемикання генераторів або антен, за необхідності. Швидкість коливання частоти не повинна перевищувати  $1,5 \cdot 10^{-3}$  дек/с. Там, де гойдання в діапазоні частот відбувається покрокове, розмір кроку не повинен перевищувати 1 % від основного значення. Час затримки на кожній частоті має бути не менше, ніж час, необхідний, щоб виконати випробовування ВП за повною програмою й отримати відгук ВП. Чутливі частоти, наприклад, тактова(-и) частота(-и) і гармоніки або частоти, яким треба приділити особливу увагу, має бути проаналізовано окремо.

### C.9 Оцінювання результатів випробування

Текст проекту зазначеного документа тут не повторюють через його недоречність для цього стандарту.

Наведені нижче підрозділи СА.1—СА.5 містять додаткову інформацію, яку взято з п'ятої редакції другого видання IEC 60801-3, документа 65A/77B (Секретаріат) 121/88.

### **СА.1 (довідковий)**

#### **Антени, що генерують поле**

##### **Біконічна антена (26 МГц — 300 МГц)**

Ця антена складається з коаксіально змієподібного узгоджуального трансформатора і трирозмірного елемента, що забезпечує широкий діапазон частот, в якому вона передає та приймає. Характеристика коефіцієнта антени характеризується переважно плавною лінією, що зазвичай збільшується з частотою.

Компактний розмір цих антен робить їх ідеальними для використовування на обмежених площах, таких як безлунні камери, оскільки ефекти близькості зведені до мінімуму. Звичайні розміри — ширина 1430 мм, глибина 810 мм і діаметр 530 мм.

##### **Логоперіодична антена (100 МГц—1000 МГц)**

Ці широкополосні антени мають відносно високий коефіцієнт посилення і низький коефіцієнт стоячої хвилі напруги.

Звичайні розміри — висота 60 мм, ширина 1500 мм і глибина 1500 мм.

Примітка. Вибираючи антени для генерування полів, треба зазначити, що узгоджуальний трансформатор можна регулювати до необхідної потужності.

### **СА.2 (довідковий)**

#### **Використовування безлунних камер**

Напівбезлунна камера — це екранована камера, стінки і стеля якої оббиті матеріалом, що поглинає радіохвилі. Деякі камери мають таку саму обшивку і на підлозі.

Мета обшивання — поглинання енергії радіохвиль і запобігання відбиттям всередину камери. Ці відбиття через складну інтерференцію з безпосередньо випромінюваним полем можуть призводити до появи піків і провалів в інтенсивності генерованого поля, яке змінюється як у часі, так і в просторі.

Втрата відбитого сигналу під час поглинання його поглинальним матеріалом переважно залежить від частоти надхідної хвилі і кута її падіння. Зазвичай найбільше поглинання відбувається за перпендикулярного кута падіння і зменшується за збільшення кута падіння.

Для того щоб позбутися відбиття і підвищити поглинання, поглинальному матеріалу часто надають форму клинів або конусів.

Втрата відбиття 10 дБ за частоти понад 100 МГц за перпендикулярного кута падіння зазвичай є задовільною.

За частот нижче за 80 МГц—100 МГц поглинальний матеріал зазвичай менш ефективний, тому необхідно приділити більшу увагу однорідності поля.

Додаткове використовування матеріалу, що поглинає надвисокі частоти, на підлозі допомагає досягнути необхідної однорідності поля в напівбезлунних камерах на всіх частотах. Проведення додаткових експериментів дає змогу прийти до найкращого рішення.

Додатковий поглинальний матеріал не треба розміщувати на шляху випромінення від антени до ВП, його розміщення під час калібрування та проведення випробування повинно залишатися тим самим.

Однорідність поля може бути поліпшено розміщенням антени, що генерує поле, поза віссю камери так, щоб будь-яке відбиття було несиметричне.

### **СА.3 Інші методи випробовування**

#### **Камери з ТЕМ-хвилею та симетричні смужкові лінії**

Симетричні смужкові лінії є застосовними для ефективного генерування лінійних полів, щоб випробовувати малі за розмірами ВП (розмірами приблизно 0,3 м × 0,3 м × 0,3 м), від джерел постійного струму з частотою до 150 МГц. За цього генерується бокове випромінення, таким чином ВП треба повернати, щоб перевірити горизонтальну та вертикальну поляризацію.

Зменшення однорідного зовнішнього поля можна покращити використовуванням матеріалу, що поглинає радіочастотне випромінення та підтримувати відстань принаймні 2 м від відбивальних об'єктів.

Камери з ТЕМ-хвилею мають переваги навколошнього поля випромінення, але зазвичай

можуть лише пристосовувати ще менші за розмірами ВП в діапазоні частот постійного струму до 200 МГц. Деякі конструкції мають змогу випробовувати ВП, що мають розміри 1 м × 1 м × 0,5 м у діапазоні частот постійного струму до 5 ГГц.

Як і симетричні смужкові лінії, ВП можна повернати в камері з ТЕМ-хвилею і у такий спосіб випробовувати як горизонтальну, так і вертикальну поляризацію.

Симетричні смужкові лінії та камери з ТЕМ-хвилею можна застосовувати, лише якщо вимоги до однорідності поля виконано та якщо ВП та кабелі розміщені так, як це зазначено у цьому стандарті.

#### **СА.4 (довідковий)**

##### **Інші випробовувальні засоби**

###### **Частково облицьовані екрановані камери**

Екранована камера — це камера, яку переобладнано за допомогою матеріалу, що поглинає радіочастоти так, щоб зменшити резонанси, властиві таким камерам; вартість такої камери менша, ніж камер з напів- або повністю безлунною обшивкою. Поглиниальний матеріал розташовано на головних точках відбиття на стінах і стелі.

Такі камери можна використовувати за умови, що створюване в ній поле буде однорідним.

###### **Діапазони зовнішніх антен**

Цей метод можна використовувати в малонаселених областях країни, якщо при цьому задовільняються встановлені законодавчі вимоги. Необхідно використовувати поглиниальний матеріал, щоб зменшити відбиття від підлоги.

#### **СА.5 (довідковий)**

##### **Вибір ступенів жорсткості**

Ступінь жорсткості випробування треба вибирати відповідно до навколошнього електромагнітного випромінення, яке ВП може зазнати на місці його експлуатування. Вибираючи ступінь жорсткості, необхідно враховувати наслідки, які можуть спричинити помилки, що виникли внаслідок зовнішніх завад. Вищий рівень вибирають у тому випадку, якщо наслідки помилок великі.

Якщо місця експлуатування ВП відомі заздалегідь, то значення напруженості поля може бути обчислено за локальними джерелами радіочастот. У тому випадку, коли потужності джерел невідомі, то тоді можна виміряти дійсну напруженість полів у потенційних місці(-ях) експлуатування ВП.

Для випробного приладу, експлуатування якого можливе в різних місцях, вибір ступеня жорсткості виконують згідно з приведеними нижче положеннями.

Наведені нижче класи належать до ступенів, зазначених у розділі С.5 як ступені жорсткості. Ці класи є основою, щоб вибрати відповідні ступені жорсткості.

Клас 1: Низький рівень навколошнього електромагнітного випромінення. Рівні, характерні для місцевих радіо/телевізійних станцій, розташованих на відстані більше ніж 1 км, і рівні, характерні для прийомопередавачів низької потужності.

Клас 2: Помірне навколошнє електромагнітне випромінення. Використовують портативні прийомопередавачі низької потужності (зазвичай менше за 1 Вт), але з обмеженнями щодо використовування в безпосередній близькості від випробного приладу. Звичайні умови, характерні для торгівлі.

Клас 3: Жорстке навколошнє електромагнітне випромінення. Використовують портативні прийомопередавачі (2 Вт і більше) на відстані, досить близькій до випробного приладу, але не менше ніж 1 м. Радіопередавачі високої потужності в тісній близькості до обладнання, а також близько розташована промислова, наукова і медична апаратура. Звичайні умови, характерні для промисловості.

Клас х: Відкритий клас. Рівень вибирають за узгодженням між користувачем і виробником, або визначає виробник.

## **БІБЛІОГРАФІЯ**

Посилання, наведені нижче, — це видання Міжнародної електротехнічної комісії, (IEC), які зазначені тут, оскільки на них є посилання в текстах додатків А і в тексті стандарту; посилання також зроблено на відповідні гармонізовані стандарти Європейського комітету зі стандартизації в сфері електротехніки та електроніки, (CENELEC).

1 IEC Publication 68-2-1 (1974): Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests, Test Ad:

Cold, for heat dissipating equipment under test (EUT), with gradual change of temperature (Загальні процедури випробовування за умов навколошнього середовища. Частина 2. Випробовування. Низька та підвищена температура з поступовим змінюванням температури)

IEC Publication 68-2-2 (1974): Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests, Test Bd: Dry heat, for heat dissipating equipment under test (EUT), with gradual change of temperature (Загальні процедури випробовування за умов навколошнього середовища. Частина 2. Випробовування. Підвищена температура з поступовим змінюванням температури)

IEC Publication 68-3-1 (1974): Background information, Section 1: Cold and dry heat tests (Навколошні умови. Розділ 1. Випробовування на стійкість до впливу низьких і підвищених температур)

CENELEC HD 323.2.1 (Тотожний IEC 68-2-1)

CENELEC HD 323.2.2 (Тотожний IEC 68-2-2)

CENELEC HD 323.3.1 (Тотожний IEC 68-3-1)

2 IEC Publication 68-2-3 (1969): Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests, Test Ca: Damp heat, steady state (Загальні процедури випробовування за умов навколошнього середовища. Частина 2. Випробовування. Витримування за підвищеної температури)

IEC Publication 68-2-28 (1980): Guidance for damp heat tests (Посібник із випробовування за підвищеної вологості та температури)

CENELEC HD 323.2.3 (Тотожний IEC 68-2-3)

CENELEC HD 323.2.28 (Тотожний IEC 68-2-28)

3 IEC Publication 801-4 (1988): Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment, Part 4: Electrical fast transient requirements (Електромагнітна сумісність для вимірювання в промислових процесах та контрольне обладнання. Частина 4. Вимоги до випробовування на дію завад)

4 IEC Publication 801-2 (1991): Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment, Part 2: Electrostatic discharge requirements (Електромагнітна сумісність для вимірювання в промислових процесах та контрольне обладнання. Частина 2. Вимоги до випробовування на дію електростатичного розряду)

5 Питання щодо застосування IEC Publication 801-3, друге видання, є відкритим

6 International Recommendation OIML R60 Edition 1991: Metrological regulation for load cells (Метрологічні вимоги до датчиків).

ДОДАТОК НА  
(довідковий)

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕРМІНІВ І ВИЗНАЧЕНЬ ПОНЯТЬ,  
ВИКОРИСТАНИХ У ЦЬОМУ СТАНДАРТІ, З ТЕРМІНАМИ  
ТА ВИЗНАЧЕННЯМИ ПОНЯТЬ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ В УКРАЇНІ**

Таблиця НА.1 — Порівняльна таблиця

Ч.ч.	Термін	Визначення, яке встановлено цим стандартом	Визначення, яке встановлено в Україні чинними нормативними документами
1	Позначка шкали	Лінія або інша мітка на показувальному елементі, яка відповідає певному значенню маси	Риска або інший знак на шкалі, що відповідає одному або декільком значенням вимірюваної величини (ДСТУ 2681)
2	Впливна величина	Величина, яка не є об'єктом вимірювання, але яка впливає на значення вимірюваної величини чи на покази приладу	Фізична величина, що впливає на результат вимірювання, але не є вимірюваною величиною (ДСТУ 2681)
3	Границя допустимої похибки	Найбільша різниця, додатна чи від'ємна, встановлена нормативним документом, між показами приладу у вихідному положенні і відповідним дійсним значенням еталонних мір маси за нульових показів ненавантаженого приладу	Найбільше значення, без урахування знака, похибки засобу вимірювальної техніки, за яким цей засіб ще може бути визнаний придатним до застосування (ДСТУ 2681)
4	Діапазон зважування	Діапазон між найбільшою та найменшою границями зважування	Інтервал значень маси між найбільшою і найменшою границями зважування, для якого унормовано границі допустимих похибок (ДСТУ 3647)

## Кінець таблиці НА.1

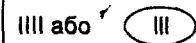
Ч.ч.	Термін	Визначення, яке встановлено цим стандартом	Визначення, яке встановлено в Україні чинними нормативними документами
5	Довжина поділки шкали (для приладу з аналоговою індикацією)	Відстань між двома будь-якими послідовними позначками шкали, виміряна вздовж бази шкали	Відстань між осями (або центрами шкали) двох сусідніх позначок шкали, виміряна вздовж лінії, що проходить через середини найкоротших позначок шкали (ДСТУ 2681)
6	Збіжність	Здатність приладу забезпечувати результати, які близько схожі один з одним, коли одне і те саме навантаження кілька разів прикладають практично одним і тим самим способом до вантажоприймального пристрою за досить постійних навколошніх умовах	Характеристика якості вимірювань, що відображує близькість повторних результатів вимірювань однієї і тієї самої величини в однакових умовах (ДСТУ 2681)
7	Найбільша границя зважування	Значення найбільшого зважування допустимого навантаження без урахування діапазону компенсування маси тари	Значення маси, яку разово вимірюють на вагах за нормальних умов їхнього використовування, вище якого зважування неможливе, або його похибка може перевищувати допустиму (ДСТУ 3647)
8	Найменша границя зважування	Значення навантаження, нижче якого результат зважування може мати надмірну відносну похибку	Значення маси, яку разово вимірюють на вагах за нормальних умов їхнього використовування, нижче якого зважування неможливе, або його похибка може перевищувати допустиму (ДСТУ 3647)
9	Нормальні умови	Сукупність нормованих значень впливів чинників, що установлюють для забезпечення достовірності взаємного порівняння результатів вимірювань	Умови застосування засобів вимірювальної техніки, за яких впливні величини мають нормальні значення чи знаходяться в границях нормального інтервалу значень (ДСТУ 2681)
10	Показувальний пристрій (зважувального приладу)	Частина ваговимірювального пристрою, призначена для безпосереднього відліку результату зважування	Сукупність елементів або вузол засобу вимірювань, що подає візуальний сигнал вимірювальної інформації (ДСТУ 2681)
11	Пристрій установлювання за рівнем	Пристрій, призначений для встановлювання приладу у його вихідний стан	Пристрій для контролю горизонтального положення (ДСТУ 3647)
12	Пристрій установлювання на нуль	Пристрій, призначений для установлювання нульових показів приладу за відсутності вантажу на вантажоприймальному пристрої	Пристрій, за допомогою якого покажчик ненавантажених ваг може бути приведений до нульового положення (ДСТУ 3647)
13	Основна похибка	Похибка приладу за нормальних умов	Похибка засобу вимірювальної техніки за нормальних умов його використовування (ДСТУ 2681)
14	Пристрій стабілізування показів	Пристрій, який підтримує стабільні покази за певних умов	Пристрій ваг, який підтримує стабільність показів у межах заданих вимог (ДСТУ 3647)
15	Промах	Різниця між похибкою показів і похибкою основною приладу	Результат вимірювання, що має надмірну похибку (ДСТУ 2681)
16	Рейтер	Знімна гиря малої маси, що знімається; яка може розташовуватися на рейтерній шкалі, вбудованій у коромисло, і пересуватися по цій шкалі або безпосередньо по коромислу	Гиря спеціальної форми, яку використовують у лабораторних вагах (ДСТУ 3647)
17	Нормовані робочі умови	Умови застосування, які визначають діапазон значень впливів величин, за яких метрологічні характеристики не повинні перевищувати встановлені границі допустимої похибки	Умови застосування засобів вимірювальної техніки, за яких значення впливів величин знаходяться в границях робочої зони (ДСТУ 2681)
18	Ціна повірочної поділки шкали	Значення, виражене в одиницях маси, використовуване для класифікації та повірки приладу	Умовне значення, яке виражене в одиницях маси та характеризує точність ваг (ДСТУ 3647)
19	Чутливість	Для даного значення вимірюваної маси — це частка від ділення змінення змінної величини, що спостерігається, на відповідне змінення вимірюваної маси	Відношення зміни вихідної величини вимірювального перетворювача до зміни вхідної величини, що її викликає (ДСТУ 2681)

**Примітка.** Зазначені у цьому додатку і далі в додатку НБ національні стандарти України: ДСТУ 2681–94 Метрологія. Терміни та визначення та ДСТУ 3647–97 Ваги та дозатори вагові. Терміни та визначення

ДОДАТОК НБ  
(довідковий)

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОЗНАК, ВИКОРИСТАНИХ У ЦЬОМУ СТАНДАРТИ,  
З ПОЗНАКАМИ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ В УКРАЇНІ**

**Таблиця НБ.1 — Порівняльна таблиця**

Нормативні документи, чинні у Європейському Союзі		Нормативні документи, чинні в Україні		Цей стандарт
EN 45501	Європейська директива 90/384/EEC	ГОСТ 29329 <sup>1)</sup>	Технічний регламент на неавтоматичні зважувальні прилади	
Познака найбільшої границі зважування				
Max	Max	НПВ (НГЗ згідно з ДСТУ 3647)	Max	Max
Познака найменшої границі зважування				
Min	Min	НмПВ (НмГЗ згідно з ДСТУ 3647)	Min	Min
Познака класу точності «звичайний»				
ІІІІ або 	ІІІІ або 	ІІІІ або 	ІV	ІІІІ або 
Співвідношення цін повірочних поділок часткових інтервалів зважування багатоінтервального приладу				
$e_{i+1} > e_i$	$e_{i+1} > e_i$	$e_{i+1} > e_i$	$e_{i+1} < e_i^{2)}$	$e_{i+1} > e_i$
Терміни				
—	instruments with one weighing range	—	ваги з одним діапазоном зважування	—
multiple range instrument	instruments with multiple weighing range	весы с несколькими диапазонами взвешивания	ваги з декількома діапазонами зважування	багатодіапазонний прилад
weighing range <sup>3)</sup>	weighing range	диапазон взвешивания	діапазон зважування	діапазон зважування
Терміни				
multi-interval instrument	multi-interval instrument	—	ваги з різною поділкою шкали	багатоінтервальний прилад
partial weighing range	partial weighing range	отдельный диапазон взвешивания	частковий діапазон зважування	окремий інтервал зважування

<sup>1)</sup> Назву цього міждержавного стандарту наведено в «Національному вступі».

<sup>2)</sup> Вказано помилково. Має бути  $e_{i+1} > e_i$ .

<sup>3)</sup> Словосполучку «weighing range» використовують разом із терміном «multiple range instrument», у той час як словосполучку «partial weighing range» використовують лише разом із «multi-interval» instrument

ДОДАТОК НВ  
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК СТАНДАРТІВ, РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЛЯ ВИКОРИСТОВУВАННЯ  
ПІД ЧАС РОЗРОБЛЯННЯ ТЕХНІЧНИХ УМОВ, ПРОГРАМ ДЕРЖАВНИХ  
ВИПРОБОВУВАНЬ І МЕТРОЛОГІЧНОЇ АТЕСТАЦІЇ НЕАВТОМАТИЧНИХ  
ЗВАЖУВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ**

1 ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювань та техніки. Організація та порядок проведення

2 ДСТУ 3215-95 Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювань та техніки. Організація та порядок проведення

3 ДСТУ 3359-96 Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Якість друку штрихкодових позначок. Загальні технічні вимоги та методи контролю

4 ДСТУ 3381-96 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань маси

5 ДСТУ 3400:2006 Метрологія. Державні випробовування засобів вимірювань та техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляд результата

6 ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования (ССБП. Вібраційна безпека. Загальні вимоги)

7 ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты (ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту)

8 ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление (ССБП. Електробезпека. Захисне заземлення, занулення)

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

10 ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия (Вироби ДСП. Загальні технічні умови)

11 ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Ступені захищеності, за-безпечувані оболонками)

12 ГОСТ 26104-89 (МЭК 348-78) Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний (Засоби вимірювання електронні. Технічні вимоги стосовно безпечності. Методи випробовування)

13 ГОСТ 29191-91 (МЭК 801-2-91) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Технические требования и методы испытаний (Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до електростатичних розрядів. Технічні вимоги та методи випробовування)

14 ГОСТ 29254-91 Совместимость технических средств электромагнитная. Аппаратура измерения, контроля и управления технологическими процессами. Технические требования и методы испытаний на помехоустойчивость (Сумісність технічних засобів електромагнітна. Апаратура вимірювання, контролю та керування технологічними процесами. Технічні вимоги та методи випробовування на завадостійкість)

15 ГОСТ 29280-92 (МЭК 1000-4-91) Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Общие положения (Сумісність технічних засобів електромагнітна. Випробовування на завадостійкість. Загальні положення)

16 ГОСТ 30129-96 Датчики весоизмерительные тензорезисторные. Общие технические требования (Датчики ваговимірювальні тензорезисторні. Загальні технічні вимоги)

17 ГОСТ 30376-95 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Технические требования и методы испытаний (Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до динамічного змінення напруги мережі електро живлення. Технічні вимоги та методи випробовування)

18 ГОСТ 30429-96 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования и аппаратуры, устанавливаемых совместно со служебными радиоприемными устройствами гражданского назначения. Нормы и методы испытания (Сумісність технічних засобів електромагнітна. Радіозавади індустрійні від обладнання й апаратури, встановлюваних разом із службовими радіоприймальними пристроями цивільного призначення).

ДОДАТОК НГ  
(довідковий)

**АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК ТЕРМІНІВ І ПОЗНАК**

<b>база шкали</b>	T.2.4.3
<b>блок електронний</b>	T.2.3.2
<b>відлік показів простим зчитуванням</b>	T.5.4.1
<b>випробовування на працездатність</b>	T.7
<b>вихідний стан</b>	T.6.4
<b>впливна величина</b>	T.6.1
<b>впливний чинник</b>	T.6.1.1
<b>границя допустимої похибки</b>	T.5.5.4
<b>діапазон автоматичного зрівноважування</b>	T.3.1.3
<b>діапазон автоматичного зрівноважування розширений</b>	T.3.1.5
<b>діапазон зважування</b>	T.3.1.4
<b>дійсна ціна поділки <math>d</math></b>	T.3.2.2
<b>довговічність</b>	T.4.4
<b>довжина поділки шкали (для приладу з аналоговою індикацією)</b>	T.3.2.1
<b>елемент показувальний</b>	T.2.4.1
<b>завада</b>	T.6.1.2
<b>загальна неточність відліку показів</b>	T.5.4.2
<b>збіжність</b>	T.4.3
<b>значення загальної маси обчислене</b>	T.5.3.3
<b>значення маси брутто, G або В</b>	T.5.2.1
<b>значення маси нетто, N</b>	T.5.2.2
<b>значення маси нетто обчислене</b>	T.5.3.2
<b>значення маси тари, T</b>	T.5.2.3
<b>значення попередньо заданої маси тари, PT</b>	T.5.3.1
<b>зважування гирями</b>	T.5.1.1
<b>індикація цифрова</b>	T.5.1.3
<b>кількість повірочных поділок шкали (одноінтервальні прилади)</b>	T.3.2.5
<b>компонент електронний</b>	T.2.3.3
<b>максимальне значення маси тари (T+, T-)</b>	T.3.1.6
<b>модуль</b>	T.2.2
<b>найбільша границя зважування, Max</b>	T.3.1.1
<b>найбільше допустиме навантаження, Lim</b>	T.3.1.7
<b>найменша відстань для відліку показу результату зважування</b>	T.5.4.4
<b>найменша границя зважування, Min</b>	T.3.1.2
<b>нормовані робочі умови</b>	T.6.2
<b>нормальні умови</b>	T.6.3
<b>передатне відношення, R</b>	T.3.3
<b>позначка шкали</b>	T.2.4.2
<b>покази аналогові</b>	T.5.1.2
<b>покази допоміжні</b>	T.1.3.2
<b>покази основні</b>	T.1.3.1
<b>похибка (показів)</b>	T.5.5.1
<b>похибка довговічності</b>	T.5.5.7
<b>похибка основна</b>	T.5.5.2
<b>похибка округлення цифрового показу</b>	T.5.4.3
<b>похибка основна початкова</b>	T.5.5.3

прилад багатодіапазонний	T.3.2.7
прилад багатоінтервальний	T.3.2.6
прилад для самообслуговування	T.1.2.10
прилад електронний	T.1.2.6
прилад зважувальний	T.1.1
прилад зважувальний неавтоматичний	T.1.2
прилад з автоматичним зрівноважуванням	T.1.2.3
прилад з іменованою шкалою	T.1.2.1
прилад з неіменованою шкалою	T.1.2.2
прилад з обчислюванням вартості	T.1.2.8
прилад зі шкалами вартості	T.1.2.7
прилад із напівавтоматичним зрівноважуванням	T.1.2.4
прилад із неавтоматичним зрівноважуванням	T.1.2.5
прилад чекодрукувальний	T.1.2.9
пристрій блокування	T.2.7.6
пристрій ваговимірювальний	T.2.1.3
пристрій вагопередавальний	T.2.1.2
пристрій вантажоприймальний	T.2.1.1
пристрій для інтерполяції показів (верньєр або ноніус)	T.2.5.2
пристрій електронний	T.2.3.1
пристрій зважування тари	T.2.7.4.2
пристрій зрівноважування тари	T.2.7.4.1
пристрій перемикальний для вантажоприймальних і ваговимірювальних	
пристроїв	T.2.7.8
пристрій повірочний допоміжний	T.2.7.7
пристрій показувальний (зважувального приладу)	T.2.4
пристрій показувальний додатковий	T.2.5.3
пристрій показувальний допоміжний	T.2.5
пристрій показувальний з поділкою шкали, що відрізняється	T.2.5.4
пристрій показувальний розширений	T.2.6
пристрій попереднього задавання значення маси тари	T.2.7.5
пристрій початкового установлювання на нуль	T.2.7.2.4
пристрій стабілізування показів	T.2.7.9
пристрій стеження за нулем	T.2.7.3
пристрій тарування	T.2.7.4
пристрій установлювання за рівнем	T.2.7.1
пристрій установлювання на нуль	T.2.7.2
пристрій установлювання на нуль автоматичний	T.2.7.2.3
пристрій установлювання на нуль напівавтоматичний	T.2.7.2.2
пристрій установлювання на нуль неавтоматичний	T.2.7.2.1
промах	T.5.5.5
промах довговічності суттєвий	T.5.5.8
промах суттєвий	T.5.5.6
результат зважування	T.5.2
рейтер	T.2.5.1
роздільна здатність	T.4.2
стабільність тривала	T.5.5.9
ціна оцифрованої поділки шкали	T.3.2.4
ціна повірочної поділки шкали, є	T.3.2.3
час прогрівання	T.4.5
чутливість	T.4.1

---

Код УКНД 17.060

**Ключові слова:** ваги, визначення понять, вимірювальні прилади, випробування, єдність вимірювання, загальні технічні вимоги, марковання, метрологія, паспортна табличка, показувальні прилади, похибки, пристрой зважування тари, сертифікація, характеристики, чутливість приладу.

---

Редактор С. Мельниченко  
Технічний редактор О. Касіч  
Коректор Т. Макарчук  
Верстальник Ю. Боровик

---

Підписано до друку 10.11.2008. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 8,83. Зам. 3243 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, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 р., серія ДК, № 1647