

О.І. Шевченко

# **МЕТРОЛОГІЯ**

**Терміни та пояснення**

*Довідник*

**Київ  
2022**



О.І. Шевченко

# **МЕТРОЛОГІЯ**

**Терміни та пояснення**

*Довідник*

**Київ  
2022**

УДК 006.9(03)

ББК Ж10я2

Ш379

Шевченко О.І.

Ш379 Метрологія. Терміни та пояснення. Довідник.

Друге видання. Київ: ВАІТЕ, 2022. — 56 с.

ISBN 978-617-7627-68-4

#### Анотація

У довіднику подано перелік метрологічних термінів, їх визначень та пояснень до них.

Визначення термінів наведено відповідно до чинних нормативно-правових та нормативних документів, а також науково-методичної літератури

До довідника включено терміни, що найчастіше використовують у роботі метрологи-практики. Назви розділів вибрано відповідно до ключових, першочергових для практичної роботи понять метрології.

Кількість наведених термінів є достатньою для розуміння стану розвитку сучасної метрології.

Крім вітчизняних визначень широко використовуються визначення з міжнародних словників з метрології.

Довідник розраховано на широке коло фахівців, які працюють у галузі виміральної техніки, а також студентів технічних навчальних закладів.

УДК 006.9(03)

ББК Ж10я2

Ш379

---

*Довідкове видання*

**Шевченко Олександр Іванович**

МЕТРОЛОГІЯ

Словник термінів та пояснень

Довідник

Друге видання

© Шевченко О.І., 2016

## Зміст

Вступ .....	4
1 Вимірювання .....	5
2 Одиниці фізичних величин .....	9
3 Стандартні зразки .....	19
4 Державна служба стандартних довідкових даних .....	21
5 Еталони одиниць фізичних величин .....	21
6 Засоби вимірювальної техніки .....	25
7 Повірочні схеми .....	35
8 Похибки .....	36
9 Переважні числа і ряди переважних чисел .....	42
10 Метрологічне забезпечення .....	43
11 Фундаментальні фізичні сталі .....	49
12 Предметний покажчик .....	50
13 Бібліографія .....	54

## Вступ

У цьому огляді наведено інформаційні матеріали, а саме: метрологічні терміни та їх переклад, пояснення щодо основних понять з метрології, вибірка з основних напрямів діяльності державної метрологічної системи (ДМС), які необхідні для щоденної праці виробників, які мають справу з вимірюваннями.

Посилання на Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (№ 1765 від 15.06.2004) означає, що термін присутній у цьому Законі України.

Зміни термінів відповідно до Закону України „Про метрологію та метрологічну діяльність" від 5.06.2015 № 1314-VII зазначено у примітках.

У огляді наведено загальноовизнані широкоживані терміни, які використовуються широким колом спеціалістів. Вузькоспеціальні терміни та визначення не наведено. Їх можна знайти у спеціальній технічній та метрологічній літературі. Спірні, застарілі та нещодавно введені терміни не наведено. Перелік тем у огляді ширше ніж це було прийнято у метрологічній літературі, оскільки життя поставило такі питання як атестація, акредитація та оцінка відповідності (сертифікація).

Перелік використаних термінів вибрано з одного боку, щоб зазначити основну терміносистему, яка використовується у метрології, з іншого боку, щоб ці терміни не були занадто теоретичні, а використовувались не тільки у метрологічних нормативних документах (НД), а і у НД з СРПП, СТПП, ЕСКД; ТУ, ОСТ, НД відомств, у комерційній діяльності.

Стандартизовані терміни, коли вони наведено у визначенні або перший раз по тексту, виділяються жирним шрифтом, надалі по тексту вони зазначені звичайним шрифтом. Не наведено дані щодо допусків та посадок, що традиційно належать до ЕСКД.

Посилання на нормативні документи зі стандартизації подано за їхніми позначеннями, наприклад: РМГ 29, ISO 60027-3:2002, ДСТУ ISO10012:2005.

У посиланні, в разі потреби, після коми вказується номер відповідного пункту, наприклад: ДСТУ 2681, 6.36.

# 1 ВИМІРЮВАННЯ

## 1.1 МЕТРОЛОГІЯ – *METROLOGY; VIM, 2.2*

наука про вимірювання

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

**Примітка.** Метрологія включає всі як теоретичні, так і практичні аспекти вимірювань, незалежно від їхньої невизначеності та області науки чи техніки, де вони виконуються

*[10, 2.2]*

наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення необхідної точності

*[PMГ 29, 2.1]*

галузь знань, пов'язана із вимірюваннями

*[2, 0.1]*

метрологія є теоретичною основою вимірювальної техніки

*[6]*

**Примітка.** До основних питань метрології відносяться: загальна теорія вимірювань; одиниці фізичних величин та їх системи; методи і засоби вимірювань (далі – ЗВ); методи визначення точності вимірювань; основи забезпечення єдності вимірювань і однаковості ЗВ; еталони і робочі еталони; методи передачі розмірів одиниць від еталонів або робочих еталонів робочим ЗВ

*[46]*

## 1.2 ЗАКОНОДАВЧА МЕТРОЛОГІЯ – *LEGAL METROLOGY; PMГ 29, 2.3*

частина метрології, що містить законодавчі акти, правила, вимоги та норми, які регламентуються і контролюються державою для забезпечення єдності вимірювань

*[ДСТУ 2681, 4.3]*

розділ метрології, предметом якого є встановлення обов'язкових технічних та юридичних вимог щодо застосування одиниць фізичних величин, еталонів, методів і засобів вимірювань, спрямовані на забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань у інтересах суспільства

*PMГ 29, 2.3*

це сукупність законодавчих, адміністративних і технічних процедур, які встановлюються органами влади або з посиланням на них, та які вводяться з метою регламентації та забезпечення у регуляторних або договірних відношеннях необхідної якості і достовірності вимірювань пов'язаних із офіційними перевітками, контролем безпеки умов праці, робіт із забезпечення охорони здоров'я, безпекою та охороною довкілля

<http://www.oiml.org/information/presentation.html>  
*(адаптований переклад укладача)*

## 1.3 ВИМІРЮВАННЯ (ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ) – *MEASUREMENT; VIM, 2.1*

відображення фізичних величин їх значеннями за допомогою експерименту та обчислень із застосуванням спеціальних технічних засобів

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

пізнавальний процес, який полягає у порівнянні шляхом фізичного експерименту даної величини з відомою величиною, прийнятою за одиницю порівняння [8]  
знаходження значення фізичної (вимірюваної) величини експериментальним шляхом з застосуванням засобів вимірювальної техніки (далі – ЗВТ), за необхідності, обчислень [9]  
сукупність операцій по застосування технічного засобу, яке зберігає одиницю фізичної величини та забезпечує знаходження співвідношення (у явному чи неявному вигляді) вимірюваної величини з її одиницею і отримання значення цієї величини РМГ 29, 5.1  
сукупність операцій, що мають на меті знаходження значення величини VIM, 2.1

#### 1.4 ОДИНИЦЯ ВИМІРЮВАННЯ – UNIT OF MEASUREMENT; VIM, 1.7

фізична величина певного розміру, прийнята для кількісного відображення однорідних з нею величин

Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)

(одиниця) – це певний встановлений розмір фізичної величини, прийнятий для кількісного відображення однорідних з нею величин [9]

фізична величина фіксованого розміру, який умовно привласнене числове значення, яке дорівнює 1, і яка застосовується для кількісного вираження однорідних з нею фізичних величин

РМГ 29, 4.1

**Примітка.** Вольт є одиницею (певним розміром напруги), а не фізичною величиною (напругою) [9]

конкретна величина, визначена і встановлена за угодою, з якою інші однорідні величини порівнюються відносно цієї величини в послідовності відображення їх розмірів

[10, 1.7]

#### 1.5 ЄДНІСТЬ ВИМІРЮВАНЬ – TRACEABILITY; РМГ 29, 13.1; VIM 6.10; □

– UNIFORMITY OF MEASUREMENT; ДСТУ 2681, 9.4

стан вимірювань, за якого їх результати виражаються в узаконених одиницях вимірювань, а характеристики похибок або невизначеності вимірювань відомі та із заданою ймовірністю не виходять за встановлені границі

Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)

єдність вимірювань – стан вимірювань, за якого їх результати виражаються в одиницях вимірювання, визначених цим Законом, а характеристики похибок або невизначеності вимірювань відомі з певною ймовірністю і не виходять за встановлені границі

Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314-VII 05.06.2014)

стан вимірювань, яке характеризується тим, що їх результати виражені в узаконених одиницях, розміри яких в установлених границях дорівнюють розміру одиниць, які від-



творюються первинними еталонами, а похибки результатів вимірювань відомі із задано ймовірністю не виходять за встановлені межі

*PMG 29, 13.1*

властивість результату вимірювання або значення еталону, за допомогою якого він може бути зв'язаний зазначеним співвідношенням, як правило, з державним чи міжнародним еталоном, через неперервну послідовність порівнянь, для кожного з яких зазначена невизначеність

*VIM, 6.10;*

**Примітка 1.** (уклад.). Простежуваність дещо інше поняття (запозичене за кордоном). Це поняття відображає **процес**, а інколи й технологічний процес вимірювань, на відміну від єдності вимірювань (вітчизняне поняття), яке відображає **стан** вимірювань.

## **1.6 ПРИНЦИП ВИМІРЮВАНЬ – PRINCIPLE OF MEASUREMENT; VIM, 2.3**

наукова основа вимірювання

*VIM, 2.3*

фізичне явище або ефект, яке покладено у основу вимірювань

*PMG 29, 7.1*

кількісний принцип вимірювань – рівноінтервальність відображення розміру адитивної вимірюваної величини її числовим значенням

*ДСТУ 2681, 4.5*

## **1.7 МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ – METHOD OF MEASUREMENT; VIM, 2.4**

сукупність операцій із ЗВТ для отримання результату вимірювань

*[9]*

логічна послідовність операцій, описана у загальному вигляді і яка застосовується при виконанні вимірювань

*[10]*

прийом чи сукупність прийомів порівняння вимірюваної фізичної величини з її одиницею у відповідності з реалізованим принципом вимірювань

*PMG 29, 7.2*

сукупність способів використання ЗВТ та принципу вимірювань для створення вимірювальної інформації

*ДСТУ 2681, 6.36*

## **1.8 РЕЗУЛЬТАТ ВИМІРЮВАННЯ – RESULT OF A MEASUREMENT; VIM, 3.1**

значення фізичної величини знайдене шляхом її вимірювання

*ДСТУ 2681, 5.1*

значення величини, знайдене шляхом її вимірювання

*PMG 29, 8.1*

за результат вимірювання приймають *середнє арифметичне результатів спостережень*, у яких попередньо введені поправки для вилучення систематичних похибок

**Примітка.** Якщо у всіх результатах спостережень міститься постійна систематична похибка, дозволяється її вилучати після підрахунку *середнього арифметичного* невиправлених результатів спостережень

*[ГОСТ 8.207]*

## **1.9 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ (МВВ) – MEASUREMENT PROCEDURE; VIM, 2.5**

сукупність операцій і правил, виконання яких забезпечує одержання результатів вимірювань з відомою похибкою. Норми похибок задають у вигляді характеристик рекомендованих МИ 1317-86

ГОСТ 8.010

встановлена сукупність операцій і правил при вимірюванні, виконання яких забезпечує отримання результатів вимірювань з гарантованою точністю у відповідності з прийнятим методом

РМГ 29, 7.11

**Примітка.** Термін **методика виконання вимірювань** відсутній у Законі України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (№ 1314 VII від 55.06.2014)

### **1.10 АТЕСТАЦІЯ МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ – ВАЛІДАЦІЯ,**

*VALIDATION ; JCGM 200-2008, 2.45*

процедура встановлення відповідності методики метрологічним вимогам, що ставляться до неї

Закон України

«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)

**Примітка.** Термін **атестація методики виконання вимірювань** відсутній у Законі України «Про метрологію та метрологічну діяльність»(№ 1314 VII від 55.06.2014)

дослідження МВВ, яка здійснюється у порядку встановленому національним органом по метрології держави, з метою підтвердження встановлених приписаних характеристик похибок вимірювань і визначення її відповідності метрологічним вимогам, які до неї застосовуються

ГОСТ 8.010

### **1.11 ДОСТОВІРНІСТЬ ПОВІРКИ**

властивість повірки, яка характеризується ступенем відповідності висновку щодо приналежності контрольованої характеристики дійсної приналежності її до області, які допускаються для її значень

МИ 187-86

### **1.12 ПОВІР'ЯЄМІ ТОЧКИ**

такі значення вхідного, вихідного сигналу, при яких проводиться контроль дискретних значень характеристики основної похибки, яка є безперервною функцією вхідного сигналу у діапазоні вимірювань ЗВ

МИ 187-86

### **1.13 ПОЛЕ КОНТРОЛЬОВАНОГО ДОПУСКУ**

інтервал, при знаходженні в якому оцінки контрольованої характеристики основної похибки конкретного екземпляра ЗВ, приймається рішення щодо його придатності

МИ 187-86

### **1.14 ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ – MEASUREMENT ACCURACY; VIM, 3.5**

головна характеристика якості вимірювання, що відображає близькість результату вимірювання до *істинного* значення вимірюваної величини

ДСТУ 2681, 5.21

одна з характеристик якості вимірювань, яка відображає наближеність до нуля похибки результату вимірювань

РМГ 29, 9.19

ступінь близькості між результатом вимірювання та істинним значенням вимірюваної величини

VIM, 3.5;  
[10, 3.5]

**Примітки.** 1. Точність є якісним поняттям (qualitative concept).

2. Термін *прецизійність* (*precision*) не слід використовувати замість терміну *точність* (*accuracy*)  
VIM, 3.5

## **1.15 (ВИМІРЮВАНА) ВЕЛИЧИНА – MEASURABLE QUANTITY; VIM, 1.1; MEASURAND, PMG 29, 3.2**

властивість явища, об'єкту або речовини, яке може розрізнятися якісно і визначатися кількісно

VIM, 1.1;

**Примітки.** 1. Термін "величина" може означати величину у загальному розумінні (див. приклади а)), або конкретну величину (див. приклади б)).

**Приклади:** а) величини у загальному розумінні: довжина, час, маса, температура, електричний опір, концентрація речовини;

б) конкретні величини: довжина стержня, електричний опір даного зразка дроту, концентрація етанолу у даній пробі вина

VIM, 1.1

конкретна величина, яка підлягає вимірюванню

[10, 2.6]

фізична величина, яке підлягає вимірюванню, виміряна або вимірювана у відповідності із основною вимірювальною задачею

PMG 29, 3.2

фізична величина чи параметри її залежності (від інших фізичних величин, що підлягають вимірюванню

ДСТУ 2681, 4.4

## **2 ОДИНИЦІ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН**

### **2.1 ФІЗИЧНА ВЕЛИЧИНА (ФВ) – PHYSICAL QUANTITY**

властивість спільна в якісному відношенні у багатьох матеріальних об'єктах та індивідуальна в кількісному відношенні у кожного з них

ДСТУ 2681, 3.1

властивість спільна у якісному відношенні багатьом *фізичним* об'єктам (фізичним системам, їх станам і процесам, які у них відбуваються), але в кількісному відношенні індивідуальна для кожного об'єкта (*переклад з рос. визначення*)

ДСТУ 2681, 3.1

одна з властивостей фізичного об'єкту (фізичної системи, явища чи процесу), спільна в якісному відношенні до багатьох фізичних об'єктів, але в кількісному відношенні індивідуальна для кожного з них

PMG 29, 3.1

### **2.2 ОСНОВНА (ФІЗИЧНА) ВЕЛИЧИНА – BASE QUANTITY; VIM, 1.3**

фізична величина, що входить в систему фізичних величин і прийнята за незалежну від інших величин цієї системи

ДСТУ 2681, 3.5

фізична величина, яка входить в систему і умовно прийнята за незалежну від інших величин цієї системи

PMG 29, 3.11

величина в деякій системі величин, що прийнята за незалежну і використовується для визначення інших величин системи і яка може бути виражена через рівняння яке її визначає

[5]

фізична величина в деякій системі величин, що прийнята за незалежну і використовується для визначення інших величин системи

[17]

### 2.3 РОЗМІРНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ – DIMENSION OF A QUANTITY; VIM, 1.5

вираз у формі степеневого одночлена, який утворено з добутку символів основних фізичних величин у різних степенях і яке відображає зв'язок даної фізичної величини з фізичними величинами, прийнятими у даній системі величин за основні з коефіцієнтом пропорційності, який дорівнює 1

PMГ 29, 3.13

*Приклад.* Розмірність швидкості  $v$  в системі величин  $\dim v = L \cdot T^{-1}$  ( $\dim$  – умовний символ розмірності)

Для позначення похідних фізичних розмірностей використовується символ  $\dim$ , а також сполучення розмірності у конкретній системі одиниць, наприклад, СІ, що беруться у квадратні дужки

$\dim v = L \cdot T^{-1} = [m/s]$ .

[64, <http://bourabai.kz/physics/units.html>]

вираз що відображає її зв'язок з основними величинами системи величин

ДСТУ 2681, 3.7

П-теорема – якщо  $n$  величин пов'язані функціонально залежністю і з них  $k$  мають незалежні розмірності, то з цих величин можна утворити  $n - k$  безрозмірнісних комбінацій

[18]

### 2.4 ЗНАЧЕННЯ (ФІЗИЧНОЇ) ВЕЛИЧИНИ – VALUE OF A (PHYSICAL) QUANTITY; VIM,

1.18

кількісна оцінка конкретної фізичної величини, викладена у вигляді деякого числа одиниць даної величини. Абстрактне число, яке входить у значення величини, називається числовим значенням. Між розміром і значенням фізичної величини є принципова різниця. Розмір величини існує реально, незалежно від того, знаємо ми його чи ні

[6]

значення конкретної величини, яке виражається як правило добутком одиниці вимірювання на число

VIM, 1.18

вираження розміру фізичної величини у вигляді деякого числа прийнятих для неї одиниць

PMГ 29, 3.4

відображення фізичної величини у вигляді числового значення величини з позначенням її одиниці.

**Примітка.** Не слід використовувати словосполучення: "вимірювальне значення величини", тому що значення величини, це результат закінченого вимірювання

ДСТУ 2681, 3.23

Числове значення величини – *numerical quantity value*, JCGM 200: 2008, 1.20

Число у вираженні значення величини інше, ніж число одиниці еталону

JCGM 200: 2008

### 2.5 ПОКАЗНИК РОЗМІРНОСТІ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ – DIMENSIONAL EXPONENT

показник степеня, у яку піднесено розмірність основної величини, яка входить у розмірність похідної величин

PMГ 29, 3.14

### 2.6 РОЗМІРНІСНА ФІЗИЧНА ВЕЛИЧИНА – DIMENSIONAL QUANTITY

величина, у розмірності якої хоча б одна з основних величин піднесена у степінь, яка не дорівнює нулю

PMГ 29, 3.15

## 2.7 БЕЗРОЗМІРНІСНА ФІЗИЧНА ВЕЛИЧИНА – *DIMENSIONLESS QUANTITY*;

[2, 4.2.4], *VIM 1.6*

величина, у розмірність якої основні фізичні величини входять у степені, рівній нулю

PMГ 29, 3.16

величина, у розмірності якої всі показники розмірності дорівнюють нулю

[17]

## 2.8 ОДИНИЦЯ (ФІЗИЧНОЇ) ВЕЛИЧИНИ – *UNITE OF PHYSICAL QUANTITY*

фізична величина певного розміру, прийнята за угодою для кількісного відображення однорідних з нею величин

ДСТУ 2681, 3.11

фізична величина фіксованого розміру, якій умовно привласнено числове значення, яке дорівнює **1**, і яке застосовується для кількісного вираження однорідних з нею величин

PMГ 29, 4.1

Слід писати "одиниці *SI*" , а не "одиниці системи *SI*". Під одиницею фізичної величини розуміють фізичну величину фіксовану за розміром і прийняту за основу для кількісної оцінки конкретних фізичних величин

[16]

## 2.9 ОСНОВНА ОДИНИЦЯ (ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ) – *FUNDAMENTAL UNIT; BASE*

*UNIT; VIM, 1.3*

одиниця основної фізичної величини в даній системі одиниць

PMГ 29, 4.3

одиниця основної фізичної величини в певній системі величин

ДСТУ 2681, 3.5

одиниця вимірювання основної величини в даній системі величин

PMГ 29, 4.3;

[10, 1.13]

Основні одиниці СІ: одиниця довжини **L** – метр (м, m), одиниця маси **M** – кілограм (кг, kg), одиниця часу **T** – секунда (с, s), одиниця сили електричного струму **I** – ампер (А, A), одиниця термодинамічної температури **Θ** – кельвін (К, K), одиниця кількості речовини **N** – моль (моль, mol), одиниця сили світла **J** – кандела (кд, cd). **L** , **M**, **T** та ін. – символи фізичної величини.

## 2.10 ПОХІДНА ОДИНИЦЯ (ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ) – *DERIVED UNIT; VIM, 1.14*

одиниця похідної фізичної величини системи одиниць, створена у відповідності з рівнянням, яке пов'язує її з основними одиницями або з основними та вже визначеними похідними

PMГ 29, 4.5

Радіан та стерадіан, що складала клас додаткових одиниць SI, визначено як безрозмірнісні похідні одиниці. Клас додаткових одиниць вилучено зі складу SI. Термін "Додаткові одиниці" вилучено

[19]

**Похідна (фізична) величина** - фізична величина, що входить у систему фізичних величин та визначається через інші основні фізичні величини цієї системи

ДСТУ 2681, 3.6

величина визначена в системі величин як функція основних величин цієї системи

*VIM, 1.4*

## 2.11 КОГЕРЕНТНА ПОХІДНА ОДИНИЦЯ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИН – COHERENT

DERIVED UNIT; VIM, 1.10

похідна одиниця фізичної величини, яка пов'язана з іншими одиницями системи одиниць рівнянням, в якому числовий коефіцієнт прийнято рівним 1

PMГ 29, 4.8

## 2.12 СИСТЕМНА ОДИНИЦЯ (ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ) – IN-SYSTEM UNIT

одиниця фізичної величин, яка входить до прийнятої системи одиниць.

**Примітка.** Основні, похідні, кратні, частинні одиниці СІ є системними

PMГ 29, 4.6

## 2.13 ПОЗАСИСТЕМНА ОДИНИЦЯ (ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ) – ВНЕСИСТЕМНАЯ,

OUTSAID UNIT; OFF-SYSTEM UNIT; VIM, 1.15

одиниця фізичної величини, яка не входить в прийняту систему одиниць

PMГ 29, 4.7

## 2.14 КРАТНА ОДИНИЦЯ (ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ) – MULTIPLE OF A UNIT; VIM, 1.16

одиниця, яка в ціле число разів більша системної або несистемної одиниці

PMГ 29, 4.10

## 2.15 ЧАСТИННА ОДИНИЦЯ (ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ) – ДОЛЬНАЯ, SUBMULTIPLE

OF A UNIT; VIM, 1.17

одиниця, яка в ціле число разів менша за одиницю, від якої її утворено

ДСТУ 3651.0

одиниця, яка в ціле число разів менша системної або несистемної одиниці

PMГ 29, 4.11

## 2.16 ПОЗНАЧЕННЯ ОДИНИЦІ (ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ) – SYMBOL OF A UNITE; VIM,

1.8

умовний символ одиниці фізичної величини

ДСТУ 2681, 3.12

умовна аббревіатура з літер, складена з літер слів, які входять до назви одиниці або спеціальні знаки (спеціальний знак)

ДСТУ 3651.0

**Позначення одиниці (вимірювання) – (SYMBOL OF A UNIT)** умовний знак, яким позначається одиниця вимірювання

[10, 1.8]

## 2.17 СИМВОЛ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ

умовний знак, прийнятий для позначення фізичних величин одного роду.

*Приклад.*  $\lambda = 5,896 \cdot 10^{-7}$  м.  $\lambda$  – символ величини довжини хвилі;  $5,896 \cdot 10^{-7}$  – числове значення довжини хвилі, виражене в метрах; м – позначення одиниці довжини – метра

ДСТУ 3651.0

символи величини є окремими буквами латинського чи грецького алфавіту, іноді з підрядковими або/ї надрядковими індексами. Вони друкуються похилим шрифтом (курсивом), незалежно від того, яким шрифтом надруковано весь текст. Символи, що є літерами грецької абетки друкуються прямим шрифтом

ДСТУ 3651.1

## 2.18 ІСТИННЕ ЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ – TRUE VALUE OF A PHYSICAL

QUANTITY; VIM 1.19

значення фізичної величини, яке відображало б певну властивість об'єкта

ДСТУ 2681, 1.63

значення фізичної величини, яке ідеальним чином характеризує в якісному у кількісному відношеннях відповідну фізичну величину

PMГ 29, 3.6

## 2.19 ОДНОРІДНІ ФІЗИЧНІ ВЕЛИЧИНИ

величини, які можна порівнювати між собою кількісно

[ДСТУ 3651.0]

**Рід фізичної величини** – якісна визначеність фізичної величини.

Приклад. Довжина та діаметр деталі – однорідні величини

PMГ 29, 3.20

## 2.20 СИСТЕМА ОДИНИЦЬ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН – SYSTEM OF UNITS; VIM, 1.9

сукупність одиниць певної системи фізичних величин

ДСТУ 2681, 3.13

сукупність основних і похідних величин, які утворені у відповідності з принципами для заданої системи фізичних величин

PMГ 29, 4.2

**Система фізичних величин (SYSTEM OF QUANTITIES)**

сукупність взаємопов'язаних фізичних величин, в якій декілька величин приймають за незалежні, а інші визначаються як залежні від них

ДСТУ 2681, 3.4

## 2.21 МІЖНАРОДНА СИСТЕМА ОДИНИЦЬ, СІ (SI) – INTERNATIONAL SYSTEM OF UNITS, SI; VIM, 1.12

когерентна система одиниць, прийнята та рекомендована XI Генеральною конференцією з мір та ваг у 1960 р.

ДСТУ 2681, 3.19

**Примітки.** 1. На 13 ГКМВ (1967 р., Резолюція 4 вирішено, що одиницю кельвін та її позначення К можна використовувати для позначення інтервалу чи різниці температур.

2. Додатково до термодинамічної температури (символ  $T$ ), поданої у кельвінах, дозволено використовувати температуру за Цельсієм (символ  $t$ ), яка визначається співвідношенням  $t = T - T_0$ , де за визначенням  $T_0 = 273,15$  К. Дозволено використовувати вираз "температура за Цельсієм" та одиницю "градус Цельсія". За розміром градус Цельсія дорівнює кельвіну. Інтервал чи різниця температура за Цельсієм можна виражати у кельвінах так само, як у градусах Цельсія

ДСТУ 3651.0

## 2.22 ДІЙСНЕ ЗНАЧЕННЯ (ФІЗИЧНОЇ) ВЕЛИЧИНИ – TRUE VALUE OF PHYSICAL QUANTITY, VIM, 1.19

значення фізичної величини, знайдене експериментальним шляхом і настільки наближене до істинного значення, що для даної цілі може бути використане замість нього

ДСТУ 2681, 3.26

значення фізичної величини, отримане експериментальним шляхом і настільки наближене до істинного значення, що для поставленого вимірювального завдання може бути використане замість нього

PMГ 29, 3.7

## 2.23 РОЗМІР ОДИНИЦІ (ФІЗИЧНОЇ) ВЕЛИЧИНИ

кількісна визначеність одиниці фізичної величини, яка відтворюється або зберігається засобом вимірювань

[21]

кількісна визначеність одиниці фізичної величини, яке відтворюється чи зберігається ЗВ

PMГ 29, 4.12

**Розмір одиниці** – розмір фізичної величини, прийнятої за одиницю

ГОСТ 8.381

## 2.24 РОЗМІР (ФІЗИЧНОЇ) ВЕЛИЧИНИ – *MUGNITUDE OF A PHYSICAL QUANTITY*

кількісний вміст фізичної величини в даному об'єкті

**Примітка.** Не слід використовувати термін *величина* як кількісну характеристику даної властивості, наприклад, у термінах *величина напруги, величина маси* і таке інше. У таких випадках слід використовувати термін *розмір напруги, розмір маси*

*ДСТУ 2681, 3.3*

кількісна визначеність фізичної величини, яка властива конкретному предмету, системі, явищу чи процесу

[21]

кількісний вміст в даному об'єкті властивості, яка відповідає поняттю *фізична величина*  
*ДСТУ 3651.0*

## 2.25 ВІДТВОРЕННЯ ОДИНИЦІ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ

сукупність операцій по матеріалізації одиниці фізичної величини за допомогою державного первинного еталона

*РМГ 29, 12.19*

вимірювальна операція, що полягає у створенні та (чи) зберіганні фізичної величини заданого значення

*ДСТУ 2681, 4.18*

## 2.26 ВИЗНАЧАЛЬНЕ РІВНЯННЯ – *ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ, QUANTITY*

*EQUATION; [2, 4.4]; JCGM 200: 2008, 1.22*

найпростіше рівняння зв'язку між фізичними величинами, яке використовують для їх визначення та встановлення розмірності

*ДСТУ 3651.1*

## 2.27 ХАРАКТЕРИСТИЧНЕ ЧИСЛО – *CHARACTERISTIC NUMBER, ДСТУ 3651.2, 3.23*

безрозмірна комбінація фізичних величин, яка виникає у функційних залежностях, що відбуваються фізичні факти, незалежні від вибору системи одиниць

*ДСТУ 3651.2*

## 2.28 ШКАЛА ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ – *SCALE OF A PHYSICAL QUANTITY, QUANTITY-VALUE SCALE; JCGM 200: 2008, 1.27*

впорядкована сукупність значень фізичної величини, яка служить вихідною основою для вимірювання даної величини

*РМГ 29, 3.17*

Приклад. 1. Шкали сейсмічності Бофорта та Ріхтера, шкали твердості Роквела та Вікерса, шкали світлочутливості матеріалів, шкали інтенсивності кольорів, міжнародна цукрова шкала

*ДСТУ 3651.0*

(*REFERENCE-VALUE SCALE OF A QUANTITY OR PROPERTY*) послідовний ряд значень однорідних фізичних величин, які присвоєні цим величинам відповідно до узгоджених правил

*ДСТУ 2681, 3.26*

## 2.29 ШКАЛА ВИМІРЮВАНЬ

відображення різних проявів якісної чи кількісної властивості на прийнятну за угодою впорядковану множину чисел або іншу систему логічних пов'язаних знаків (позначень).

**Примітки.** 1. Поняття шкали вимірювань не слід ототожнювати з відліковим пристроєм (шкалою) ЗВ.

2. Розрізняють 5 основних типів шкал: *найменувань, порядку, різниць (інтервалів), відношень і абсолютні*.



3. Системи знаків, які утворюють шкали вимірювань, є множина балів оцінки властивостей об'єкту, множина позначень кольору об'єкту, множина назв станів об'єкту, сукупність класифікаційних символів або понять.
4. Шкали різниць і відношень об'єднують терміном *метричні шкали*.
5. Розрізняють одномірні та багатомірні шкали вимірювань

МИ 2365-96

## **2.30 ШКАЛА ВЕЛИЧИННИ – CONVENTIONAL REFERENCE SCALE; REFERENCE VALUE SCALE; VIM, 1.22**

шкала вимірювання кількісної властивості

МИ 2365-96

конкретні однорідні величини, упорядковані за послідовністю безперервних або дискретних значень і прийняті за угодою, як стандартні для впорядкування однорідних величин їхнім розміром

[10]

## **2.31 ТИП ШКАЛИ**

класифікаційна ознака даної шкали вимірювань, яка характеризує сукупність притаманних їй логічних співвідношень

МИ 2365-96

## **2.32 ШКАЛА НАЙМЕНУВАНЬ**

шкала вимірювань якісної властивості, яка характеризується тільки співвідношенням еквівалентності різних проявів цієї властивості

МИ 2365-96

## **2.33 ШКАЛА ПОРЯДКУ**

шкала кількісної властивості, як характеризується співвідношенням еквівалентності і порядку по зростанню чи зменшенню

**Примітка.** До шкал порядку належать шкала твердості Бринеля (НВ = 8-450 при вимірюванні сталеву кулькою; НВW = 95-650 при вимірюванні твердосплавною кулькою), Вікерса (HV = 8-2000), Роквела (HR 20-100), Супер-Роквела (10-94), Шора (HSD = 20-140). Не прийнятні поняття: одиниця вимірювань, похибка вимірювань. У цих шкалах немає можливості ввести одиниці вимірювань, оскільки вони не тільки принципово нелінійні, але й вид нелінійності може бути різним на різних її ділянках. В них може або бути, або відсутній нульовий елемент

МИ 2365-96

## **2.34 ШКАЛА РІЗНИЦЬ (ІНТЕРВАЛІВ)**

шкала вимірювань кількісної властивості, яка характеризується співвідношенням еквівалентності, порядку, підсумування інтервалів (різниць) між різними проявами властивостей

МИ 2365-96

## **2.35 ШКАЛА ВІДНОШЕНЬ**

шкала вимірювань кількісної якості, яка характеризується співвідношенням еквівалентності, порядку, пропорційності (яка допускає в деяких випадках операцію сумування) різних видів властивостей.

1. Відмітні ознаки шкал відношень: наявність природного нуля і встановлюваною за угодою одиниці вимірювання, застосовуваність поняття "розмірність" допустимість масштабних перетворень, реалізація тільки завдяки еталонам, допустимість змін специфікацій, які описують конкретні шкали

МИ 2365-96

## **2.36 АБСОЛЮТНА ШКАЛА**

шкала відношень (пропорційна чи адитивна) безрозмірнісної величини.

1. Відмітні ознаки абсолютних шкал: наявність природного нуля і безрозмірнісної одиниці вимірювання, допустимість тільки тотожних перетворень, реалізація як за допомогою еталонів, так і без них; допустимість змін специфікацій, які описують конкретні шкали.

2. Результати вимірювань в абсолютних шкалах можуть виражатися не тільки у безрозмірнісних одиницях, але і в відсотках, промілях, децибелах, бітах.

3. Одиниці абсолютних шкал можуть застосовуватися в поєднанні з розмірнісними одиницями інших шкал, наприклад, щільність запису інформації в біт/см.

4. Різновидом абсолютних шкал є дискретні (цілочисельні, рахункові, квантовані шкали, у яких результат вимірювань виражається безрозмірнісним числом частинок квантів або іншим одиничних об'єктів, еквівалентних по кількісному прояву вимірюваної властивості

*МИ 2365-96*

### **2.37 ЛОГАРИФМІЧНА ШКАЛА**

шкала побудована на основі системи логарифмів

*МИ 2365-96*

Приклад. Психофізіологічне сприйняття гучності і висоти звуку має логарифмічний характер. Це відноситься і до інших зовнішніх подразників, які відповідають закону Вебера-Фехнера, згідно якого відчуття пропорційні логарифму подразнення

[18]

**Примітка.** При логарифмічному перетворенні шкал відношень і інтервалів отримують логарифм шкалу інтервалів з фіксованим нулем, який відповідає прийнятому опорному значенню перетворюваної шкали. В радіотехніці за опорне частіше за все приймають значення 1 мВт; 1 В; 1 мкВ; в акустиці – 20 мкПа. До таких шкал у загальному випадку не можна застосовувати жодну з арифметичних дій; додавання та віднімання величин, яке виражене у значеннях таких шкал, повинні знаходитися шляхом знаходження їх антилогарифмів, виконання необхідних арифметичних операцій і повторного логарифмування результату

*МИ 2365-96*

### **2.38 ЛОГАРИФМІЧНА ШКАЛА РІЗНИЦЬ**

логарифмічна шкала, яка втримується при логарифмічному перетворенні величини, описуваною шкалою відношень, або в інтервалі шкали розмірності, тобто, шкала, яка визначається залежністю  $L = \log (X/X_0)$ , де  $X$  змінна, а  $X_0$  прийняте за угодою базове значення перетворюваної величини

*МИ 2365-96*

Приклад. Для вимірювання інтервалу висоти використовують ряд одиниць, побудованих на логарифмічному принципі. У музиці основним є інтервал, обмежений частотами, відношення яких дорівнює двом – октава. Октаву поділяють на 1000 міліоктав або 1200 центів. Послідовність тонів, з яких першій та останній утворює інтервал у одну октаву, називається гамою

[18]

### **2.39 ЛОГАРИФМІЧНА АБСОЛЮТНА ШКАЛА**

логарифмічна шкала вимірювань, яка отримана при логарифмічному перетворенні абсолютних шкал, коли у рівності  $L = \log X$  під знаком логарифму  $X$  безрозмірнісна величина, описувана абсолютною шкалою.

**Примітка.** Друга назва цієї різновидності шкали – логарифмічна шкала з плаваючим нулем

*МИ 2365-96*

### **2.40 ЛОГАРИФМІЧНА ВЕЛИЧИНА**

У Міжнародній системі немає системних одиниць для виразу логарифмічних величин. Логарифмічні величини виражаються у позасистемних одиницях

Логарифмічною величиною називають величину, що дорівнює логарифму безрозмірного відношення фізичної величини до однорідної величини, яка прийнята за вихідну

Логарифмічна величина являє собою логарифм: десятковий (decimal) –  $\lg$ , за основою 10; натуральний (natural) –  $\ln$ , за основою  $e$ ; або двійковий (binary)  $\log_2 = \text{lb}$ , за основою 2, безрозмірного відношення двох однойменних (однорідних) фізичних величин.

$$\log_2 x = \text{lb } x$$

$$\log_{10} x = \lg x$$

$$\log_e x = \ln x$$

Називається ще: *рівень величини, коефіцієнт підсилення, коефіцієнт ослаблення.*

#### **Логарифм відношення силових величин**

Для силових величин логарифм відношення визначається наступним чином:

$$Q_{(F)} = \left( \ln \frac{F_1}{F_2} \right) \text{ Нп} = 2 \left( \lg \frac{F_1}{F_2} \right) \text{ Б} = 20 \left( \lg \frac{F_1}{F_2} \right) \text{ дБ}.$$

Використовується непер (перег), символ Нп (Np) коли  $\frac{F_1}{F_2} = e$  і бел (bel), символ Б (B),

коли  $\frac{F_1}{F_2} = \sqrt{10}$ . Децибел (decibel), символ дБ (dB) - визначається наступним виразом:

$$1 \text{ дБ} = (1/10) \text{ Б};$$

$$1 \text{ Нп} = (\ln e) \text{ Нп} = 2 (\lg e) \text{ Б} = 20 (\lg e) \text{ дБ} \approx 8,685 \ 889 \text{ дБ};$$

$$1 \text{ Б} = 2 (\lg \sqrt{10}) \text{ В} = 10 \text{ дБ} = (\ln \sqrt{10}) \text{ Нп} \approx 1,151 \ 292 \text{ Нп};$$

$$1 \text{ дБ} = \frac{1}{10} \text{ В} = \frac{1}{10} (\ln \sqrt{10}) \approx 0,115 \ 129 \ 2 \text{ Нп}.$$

#### **Логарифм відношення енергетичних величин (величин потужності)**

Для енергетичних величин логарифм відношення визначається наступним чином:

$$Q_{(P)} = \frac{1}{2} \left( \ln \frac{P_1}{P_2} \right) \text{ Нп} = \left( \lg \frac{P_1}{P_2} \right) \text{ Б} = 10 \left( \lg \frac{P_1}{P_2} \right) \text{ дБ}.$$

$$1 \text{ Нп} = \frac{1}{2} (\ln e^2) \text{ Нп} = (\lg e^2) \text{ Б} = 10 (\lg e^2) \text{ дБ} \approx 8,685 \ 889 \text{ дБ};$$

$$1 \text{ Б} = (\lg 10) \text{ Б} = 10 \text{ дБ} = \frac{1}{2} (\ln 10) \text{ Нп} \approx 1,151 \ 292 \text{ Нп};$$

$$1 \text{ дБ} = \frac{1}{10} \text{ Б} = \frac{1}{20} (\ln \sqrt{10}) \approx 0,115 \ 129 \ 2 \text{ Нп}$$

#### **Логарифм частотного інтервалу**

Для частотного інтервалу логарифм відношення визначається наступним чином:

$$Q = (\text{lb } \frac{f_1}{f_2})_{\text{окт}} = (\ln \frac{f_1}{f_2})_{\text{дек}}, \text{ де } f_1 \text{ та } f_2 \geq f_1 \in \text{дві частоти.}$$

Октава (octave), символ окт (oct) є одиницею  $\mathcal{L}$  коли аргумент  $\frac{f_1}{f_2} = 2$ ;

та декада (decade), символ дек (dec) є одиницею  $\mathcal{L}$  коли аргумент  $\frac{f_1}{f_2} = 10$ ;

$$1 \text{ окт} = (\text{lb } 2)_{\text{окт}} = (\lg 2)_{\text{дек}} \approx 0,301\ 030 \text{ дек};$$

$$1 \text{ дек} = (\lg 10)_{\text{дек}} = (\text{lb } 10)_{\text{окт}} \approx 3,321928 \text{ окт.}$$

Частинною одиницею від декади є саварт (savart), символ саварт (savart)

$$1 \text{ саварт} = 0,001 \text{ дек.}$$

### Логарифм інформаційних величини

Для інформаційних величин логарифм відношення визначається наступним чином:

$$H = (\text{lb } x)_{\text{Ше}} = (\ln x)_{\text{нат}} = (\lg x)_{\text{Харт}}.$$

Шенон (shannon), символ Ше (Sh); хартлей (hartley), символ харт (Hart); натуральна одиниця (natural unit), символ нат (nat).

$$1 \text{ Ше} = (\text{lb } 2)_{\text{Ше}} = (\ln 2)_{\text{Харт}} \approx 0,693\ 147 \text{ нат} \approx 0,301\ 030 \text{ Харт};$$

$$1 \text{ нат} = (\ln e)_{\text{нат}} = (\lg e)_{\text{Харт}} = (\text{lb } e)_{\text{Ше}} \approx 0,434\ 294 \text{ Харт} \approx 1,442\ 695 \text{ Ше};$$

$$1 \text{ Харт} = (\lg 10)_{\text{Харт}} = (\text{lb } 10)_{\text{Ше}} = (\ln 10)_{\text{нат}} \approx 3,321\ 928 \text{ Ше} \approx 2,302\ 585 \text{ нат.}$$

*IEC 60027-3:2002,  
ISO 31 Part3-11:1992*

Дещо обіч стоїть спеціальна двійкова логарифмічна одиниця біт (bit), символ біт (bit), застосовувана в теорії інформації. Якщо дана інформація визначається з числа  $n$  рівномірних подій, то міра цієї інформації визначається виразом  $N = \log_2 n$

[18]

**Біт (bit)** – двійкова одиниця представлення даних

*ГОСТ 15971*

Біт це: 1. Одиниця кількості інформації, яка міститься у повідомленні типу "да-ні" у двійковому коді "0" і "1" за умови рівномірної появи цих повідомлень;

2. Одиниця об'єму пам'яті, яка відповідає одному біту інформації;

3. Одиниця кількості інформації, яка дорівнює кількості інформації отриманої при здійсненні одного з двох рівномірних понять

[28]

$\log_2 64 = 6$  біт. В теорії інформації поряд з двійковою одиницею біт використовується натуральна одиниця нат – натуральний логарифм рівномірних можливостей  $N_{\text{нат}} = N_{\text{біт}} \ln 2 = 0,693 N_{\text{біт}}$

[28]

Існують також логарифмічні величини: рівня звукового тиску (sound pressure level) –  $L_p$ , одиниця бел; рівня звукової потужності (sound power level) –  $L_w$ , одиниця бел; рівня гучності звуку (loudness level) –  $L_N$ , одиниця фон (phon)

[ISO 31 Part3-11]

У стандартах ISO наводиться наступна форма подання одиниць фізичних величин (табл. 1)

Таблиця 1. Форма подання одиниць фізичних величин у стандартах ISO

Фізичні величини (Quantities)					Одиниці (Units)				
Номер Item №	Одиниця (назва) Quantity	Символ (позначення) Symbol	Визначення Definition	Примітки Remarks	Номер Item №	Назва одиниці Name of unit	Міжнародне позначення International symbol for unit	Визначення Definition	Перевід одиниць і примітки Conversion factori and remarks

## 2.41 ВІДНОСНА ВЕЛИЧИНА

безрозмірнісне відношення фізичної величини до однойменної величини, яка приймається за вихідну

[6]

*Приклад.* Відношення двох однойменних величин, які можуть виражатися або в безрозмірних одиницях, або у відсотках % (відношення дорівнює  $10^{-2}$ ), проміле ‰ (відношення дорівнює  $10^{-3}$ ), (не рекомендоване [ДСТУ 3651.0-97]),  $1 ‰ = 10^{-3} = 0,001 = 0,1\%$ ; або в мільйонних долях (відношення дорівнює  $10^{-6}$ )

## 3. СТАНДАРТНІ ЗРАЗКИ

### 3.1 СТАНДАРТНИЙ ЗРАЗОК СКЛАДУ АБО ВЛАСТИВОСТЕЙ РЕЧОВИНИ (МАТЕРІАЛУ) (СЗ) – REFERENCE MATERIAL, RM; VIM 6.13

засіб вимірювань у вигляді визначеного кількості речовини або матеріалу, призначений для відтворення і зберігання розмірів величин, що характеризують склад або властивості цієї речовини (матеріалу), значення яких встановлені в результаті метрологічної атестації, яку використовують для передачі розміру одиниці при повірці, калібруванні, градуванні ЗВ, атестації методик виконання вимірювань і затверджене в якості стандартного зразка в установленому порядку

ГОСТ 8.315, 3.1

**Примітка.** СЗ за метрологічним призначенням виконують роль однозначних мір. Вони можуть використовуватися як робочі еталони (з присвоєнням розряду за державною повірочною схемою).

зразок речовини (матеріалу) зі встановленими у результаті метрологічної атестації значеннями однієї або більше величин, які характеризують властивість або склад цієї речовини (матеріалу)

PMG 29, 6.16

### 3.2 КАТЕГОРІЯ СТАНДАРТНОГО ЗРАЗКА

ознака, що визначає рівень його визнання (затвердження) і галузь застосування

ГОСТ 8.315, 3.4

### 3.3 ДЕРЖАВНИЙ (НАЦІОНАЛЬНИЙ) СТАНДАРТНИЙ ЗРАЗОК (СЗ)

СЗ, визначений національним органом зі стандартизації, метрології, сертифікації (далі – національний орган по метрології), застосований у всіх галузях народного господарства країни, включаючи сферу поширення державного метрологічного контролю і нагляду

*ГОСТ 8.315, 3.4.2*

**Примітка.** В Україні – Стандартний зразок України (СЗУ).

### **3.4 ГАЛУЗЕВИЙ СТАНДАРТНИЙ ЗРАЗОК (ГСЗ)**

стандартний зразок, затверджений органом, наділеним відповідними повноваженнями від Державного органу управління або об'єднання юридичних осіб, що застосовується на підприємствах і в організаціях галузі або об'єднання юридичних осіб, які затвердили СЗ

*ГОСТ 8.315, 3.4.3*

**Примітка.** В Україні – Галузевий стандартний зразок України (ГСЗУ).

### **3.5 СТАНДАРТНИЙ ЗРАЗОК СКЛАДУ РЕЧОВИН (МАТЕРІАЛІВ)**

СЗ з встановленими значеннями величин, що характеризують визначених компонентів у речовині (хімічних елементів, їх ізотопів, сполук хімічних елементів, структурних складових і т. п.)

*ГОСТ 8.315, 3.2*

### **3.6 СТАНДАРТНИЙ ЗРАЗОК ПІДПРИЄМСТВА (ОРГАНІЗАЦІЇ) (СЗП)**

СЗ, затверджений керівником підприємства (організації) і який застосовується відповідно до вимог нормативних документів підприємства (організації)

*ГОСТ 8.315, 3.4.4*

### **3.7 СТАНДАРТНИЙ ЗРАЗОК ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИН (МАТЕРІАЛІВ)**

СЗ із встановленими значеннями величин, що характеризують фізичні, хімічні, біологічні та інші властивості речовин

*ГОСТ 8.315, 3.3*

### **3.8 МЕТРОЛОГІЧНА АТЕСТАЦІЯ СЗ**

дослідження СЗ, що має на меті визначити значення метрологічних характеристик стандартного зразка згідно з програмою і (або) методики атестації з наступним включенням одержаних результатів у паспорт СЗ

*ГОСТ 8.315, 3.10*

### **3.9 ПОХИБКА АТЕСТОВАНОГО ЗНАЧЕННЯ СЗ**

відхилення атестованого значення від істинного значення характеристики екземпляра СЗ, який атестується, а також будь якої його частини (частки, навішення), що використовується для вимірювання

*ГОСТ 8.315, 3.17*

### **3.10 СТАБІЛЬНІСТЬ СЗ**

здатність СЗ зберігати свої метрологічні характеристики в заданих границях протягом зазначеному у свідоцтві терміну придатності в разі дотримання заданих умов зберігання і застосування.

СЗ призначені для забезпечення:

- градуювання, метрологічної атестації і повірки ЗВТ;
- метрологічної атестації методик виконання вимірювань (далі – МВВ);
- контролю показників точності вимірювань, що виконуються за МВВ;
- вимірювання фізичних величин, що характеризують склад чи властивості речовин і матеріалів методами порівняння.

Належність ДСЗУ до стандартних зразків властивостей речовин та матеріалів визначається непарним числом (перші дві цифри характеристики), наприклад **01** – фізико-механічні властивості. Належність ДСЗУ до СЗ складу речовин та матеріалів визначається парним числом, наприклад **02** – хімічні продукти та реактиви. Агрегатний стан ДСЗУ (третя цифра характеристики) позначається цифрами: 1 – гази, 2 – рідини, 3 – тверді речовини. Наприклад: державному СЗ України сталі трансформаторної надається таке позначення в Державному реєстрі – ДСЗУ 083.28-95, яке розшифровується так: Державний СЗ України стосується складу речовин чорної металургії (**08**); агрегатний стан зразка – тверда речовина (**3**); порядковий номер Державної реєстрації (**28**); рік затвердження 1995 (**95**).

#### 4. СЛУЖБА СТАНДАРТНИХ ДОВІДКОВИХ ДАНИХ

Служба стандартних довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів здійснює міжгалузеву координацію та забезпечує виконання робіт, пов'язаних з розробленням і впровадженням стандартних довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314-VII 05.06.2014)*

Служба стандартних довідкових даних щодо властивостей речовин та матеріалів (ССДД) є спеціалізованою загальнодержавною системою, яка забезпечує на основі єдиних наукових методичних та організаційних положень визначення, збір, обробку, оцінку, зберігання та стандартизацію даних о фізичних сталях та властивостях речовин і матеріалів та довідково-інформаційне обслуговування споживачів цими даними. Важливе завдання ДССДД досягти оперативного та достатньо вичерпного забезпечення працівників науки та виробництва достовірними даними о властивостях речовин та матеріалів може бути вирішено тільки на базі використання засобів механізації та автоматизації процесів оброблення та зберігання, пошуку, передання та видачі інформації споживачу

[6]

ДСТУ 2568 визначає види та категорії довідкових даних та порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів. До ДССДД Держспоживстандарту входять: Головний центр ДССДД; головні, базові організації з розробки довідкових даних; центри даних про фізичні сталі і властивості речовин та матеріалів (центри даних).

ДСТУ 2568

Встановлені такі категорії довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин та матеріалів: інформаційні **стандартні довідкові дані (СДД)**; **рекомендовані довідкові дані (РДД)**; **довідкові дані (ДД)**

ДСТУ 2568

#### 5. ЕТАЛОНИ ОДИНИЦЬ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

Метою створення і застосування еталонів є забезпечення єдності та потрібної точності вимірювань, які виконуються в країні за допомогою ЗВТ.

## **5.1 ЕТАЛОН (ОДИНИЦІ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ) – MEASUREMENT STANDARD, ETALON; VIM, 6.1**

ЗВТ, що забезпечує **відтворення** та/або **зберігання** одиниці вимірювання одного чи декількох значень, а також **передачу** розміру цієї одиниці іншим ЗВТ

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(У редакції від 15 червня 2004 р.)*

ЗВТ, що забезпечує **відтворення** та **зберігання** одиниці фізичної величини та **передачу** її розміру відповідним засобам, що стоять нижче за повірочною схемою, офіційно затверджений як еталон

*ДСТУ 2681, 8.1*

міра, засіб, стандартний зразок або вимірювальна система, що призначена (призначений) для встановлення, реалізації, збереження, відтворення одиниці величини одного чи декількох значень, які повинні використовуватися як зразкові

*[10]*

ЗВ (або комплекс ЗВ), яке призначене для відтворення і (або) зберігання одиниці та передачі її розміру нижчестоящим за повірочною схемою ЗВ та затверджене як еталон у встановленому порядку.

**Примітка 1.** Еталон повинен мати по меншій мірі три пов'язаними) одна з однією суттєвими ознаками (по Малікову М.Ф. [8]) – *незмінністю, відтворюваністю та звіряємостю*

*РМГ 29, 12.1*

## **5.2 ДЕРЖАВНИЙ ЕТАЛОН – STATE MEASUREMENT STANDARD; VIM, 6.3**

еталон, визнаний спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у сфері метрології як основа для встановлення значень усіх еталонів даної одиниці вимірювання, що є у державі

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

державний еталон – первинний або вторинний еталон, що перебуває в державній власності

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314-VII від 05.06.2014)*

## **НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕТАЛОН NATIONAL MEASUREMENT STANDARD; JCGM 200:2008, 5.3**

Національним еталоном вважається еталон, визнаний центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрології та метрологічної діяльності, як основа для передачі значень величини іншим еталонам відповідної одиниці величини, що є в державі

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314-VII 05.06.2014)*

первинний або спеціальний еталон, затверджений офіційно як державний

*ДСТУ 2681, 8.4*



**Державний первинний еталон** - первинний еталон, визнаний рішенням уповноваженого на це державного органу як вихідного на території держави

*PMГ 29, 12.7*

Термін **спеціальний еталон** у ЗМ не застосовується, замінено на термін **первинний еталон**. Терміни **еталон-копія**, **еталон передавання** вилучено. Терміни **державний еталон** та **національний еталон** відображають одне й те саме поняття. Тому термін **національний еталон** застосовують у випадку проведення звірянь еталонів, які належать окремим державам або при проведенні колових звірянь

*PMГ 29, 12.8*

**державний еталон** - первинний або вторинний еталон, що перебуває в державній власності

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314- VII 05.06.2014)*

### **5.3 РОБОЧИЙ ЕТАЛОН – WORKING STANDARD; JCGM 200:2008, 5.7**

еталон призначений для повірки чи калібрування ЗВТ

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

еталон, призначений для передачі розміру фізичної величини зразковим ЗВТ, а в окремих випадках робочим ЗВТ

*ДСТУ 2681, 8.7*

еталон, призначений для передачі розміру одиниці робочим ЗВТ

*PMГ 29, 12.6*

**Примітки.** При необхідності робочі еталони підрозділяються на розряди 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, як це було прийнято для ЗЗВТ. Термін "зразковий ЗВТ – ЗЗВТ" у ЗМ вилучено.

Термін ЗЗВТ замінено на "робочій еталон" з метою наближення термінології до міжнародної

*PMГ 29, 12.6*

### **5.4 ВИХІДНИЙ ЕТАЛОН – REFERENCE S MEASUREMENT STANDARD; PMГ 29,12.5; JCGM 200:2008, 5.6**

еталон, який має найвищі метрологічні властивості серед інших еталонів, що є у державі, на підприємстві, в організації

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

**Примітка.** Вихідним еталоном у країні є первинний еталон, вихідним еталоном для підприємства може бути вторинний або робочий еталон

*PMГ 29, 12.5*

### **5.5 ПЕРВИННИЙ ЕТАЛОН – PRIMARY MEASUREMENT STANDARD; JCGM 200:2008, 5.4**

еталон, що забезпечує відтворення одиниці фізичної величини з найвищою у країні точністю (у порівнянні з іншими еталономі тієї ж одиниці) точністю

*ДСТУ 2681;  
PMГ 29, 12.2*

На Україні прийнято називати **Державними первинними** еталономі ті, які відтворюють одиниці *основних* фізичних величин.

еталон, який забезпечує відтворення одиниці вимірювання з найвищою у державі (порівняння з іншими еталонами тієї ж одиниці) точністю

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

**первинний еталон** – еталон, установлений з використанням первинної референтної методики вимірювань або створений як артефакт, обраний за угодою

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314 VII 05.06.2014)*

## **5.6 ВТОРИННИЙ ЕТАЛОН – SECONDARY MEASUREMENT STANDARD; JCGM**

*200:2008, 5.5*

еталон, якому передається розмір одиниці фізичної величини від первинного або спеціального еталона

*ДСТУ 2681, 8.4*

еталон, який отримує розмір одиниці безпосередньо від первинного еталона даної одиниці

*РМГ 29, 12.3*

еталон, який отримує розмір одиниці вимірювання безпосередньо від первинного еталона даної одиниці, або, у разі його відсутності, – відповідного еталона іншої держави

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

**вторинний еталон** – еталон, установлений шляхом калібрування за первинним еталоном для величини того самого роду;

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314- VII 05.06.2014)*

## **5.7 ЕТАЛОН ПЕРЕДАВАННЯ □ ЭТАЛОН СРАВНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРУЕМИЙ ЭТАЛОН, TRAVELLING MEASUREMENT STANDARD, TRANSFER STANDARD; JCGM 200:2008,**

*5.8*

вторинний еталон, що призначається для взаємного звіряння еталонів, які за тих чи інших обставин не можуть бути звірені безпосередньо

*ДСТУ 2681, 8.8;  
РМГ 29, 12.4*

## **5.8 МІЖНАРОДНИЙ ЕТАЛОН – INTERNATIONAL MEASUREMENT STANDARD; JCGM**

*200:2008, 5.2*

еталон, який за міжнародною угодою призначений для погодження розмірів одиниць, що відтворюються і зберігаються державними (національними) еталонами

*ДСТУ 2681, 8.9;  
РМГ 29, 12.9*

Затверджені еталони підлягають реєстрації відповідно до Положення про Реєстр, який веде Національний науковий центр „Інститут метрології”, м. Харків.

Державні еталони реєструють на підставі рішення Колегії та наказу Міністерства економічного розвитку України. Під час реєстрації еталону присвоюють позначення, яке складається з індексу

"ДЕТУ" (державний еталон України), номера, відповідного до виду вимірювань за МИ 2222, порядкового реєстраційного номера і двох останніх цифр року затвердження еталона, які відокремлюється тире, наприклад, ДЕТУ 01-12-95.

*Невилучена систематична похибка первинного еталону, яка лежить в межах  $\pm \ominus$  характеризується границею  $\ominus$  без зазначення знаку.*

[32]

### 5.9 НЕСТАБІЛЬНІСТЬ ЕТАЛОНА $\nu$

зміна розміру одиниці відтворюваної або збережуваної сталою за визначений проміжок часу

ГОСТ 8.381

### 5.10 ПОХИБКА ПЕРЕДАЧІ РОЗМІРУ ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ $S_{\Sigma}$

характеризується зазначенням середнього розміру одиниці вимірювань, обумовленої впливом випадкових та невилучених систематичних похибок методу та ЗВ, які застосовані при передачі розміру одиниці

ГОСТ 8.381

### 5.11 СУМАРНА ПОХИБКА ВТОРИННОГО ЕТАЛОНУ

характеризується **середнім квадратичним відхиленням результату звірянь  $S_{\Sigma}$**  при його зіставленні з первинним еталоном або у вигляді довірчої границі  $\pm S_{\Sigma}$  з довірчою ймовірністю  $P=0,99$ . При врахуванні *невилученої систематичної похибки* через  $S_{\Sigma}$  слід виражати *середнє квадратичне відхилення* суми невилучених систематичних та випадкових похибок еталона. Якщо невилучену систематичну похибку і нестабільність вторинного еталону вказують окремо, то їх виражають у вигляді, прийнятому для первинного еталону (п. п. 2.1, 2.3)

ГОСТ 8.381

## 6. ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

### 6.1 ЗАСІБ ВИМІРЮВАНЬ (ЗВ) – MEASURING INSTRUMENT; JCGM 200:2008, 3.1

технічний засіб, призначений для вимірювань, який має нормовані метрологічні характеристики, і яке відтворює і (або) зберігає одиницю фізичної величини, розмір якої приймають незмінним (у границях встановленої похибки) протягом відомого інтервалу часу

PMG 29, 6.2

засіб вимірювальної техніки, який реалізує процедуру вимірювань

ДСТУ 2681, 6.11

### 6.2 ЗАСІБ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ (ЗВТ) – MEASURING EQUIPMENT

технічний засіб, який застосовується під час вимірювань і має нормовані метрологічні характеристики

Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004),

ДСТУ 2681, 6.8

узагальнююче поняття, яке охоплює технічні засоби, спеціально призначені для вимірювань.

**Примітка.** До ЗВТ відносять ЗВ та їх сукупність (вимірювальні системи, вимірювальні установки), вимірювальні прилади, вимірювальні пристрої.

PMG 29, 6.1

**6.3 МІРА (ВЕЛИЧИНИ)** – *ACTUAL MEASURE; MATERIAL MEASURE; JCGM 200:2008, 3.6*  
вимірювальний пристрій, що реалізує відтворення та (або) збереження фізичної величини заданого значення

*ДСТУ 2681, 6.4*

ЗВ, призначений для відтворення та (або) зберігання фізичної величини однієї або декількох заданих розмірів, значення яких виражені в установлених одиницях і відомі з необхідної точністю.

**Примітки.** 1. Розрізняють такі різновиди мір – *однозначна міра, багатозначна міра, набір мір, магазин мір.*

2. При оцінюванні величини за умовними (неметричними) шкалами, які мають реперні точки, в якості "міри" часто виступають речовини або матеріали з приписаними їм умовними значеннями величин. Так, для шкали Мооса мірами твердості є мінерали різної твердості. Приписані їм значення твердості утворюють ряд реперних точок умовної шкали.

*PMG 29, 6.10*

ЗВ, призначений для відтворення та (або) зберігання одну чи декількох точок шкали вимірювань.

**Примітка.** Поняття міри застосовується у шкалах, що описують як кількісні властивості (величина – міра величини), так і якісні властивості, наприклад «міра кольору» - стандартизований зразок кольору

*MI 2365-96*

Приклади. Ги́ря – міра маси; вимірювальний резистор – міра електричного опору; температурна лампа – міра яскравісної або кольорової температури; кварцовий генератор – міра частоти електричних коливань

## **6.4 ОДНОЗНАЧНА МІРА**

міра, яка відтворює фізичну величину одного розміру

*PMG 29, 6.10*

## **6.5 БАГАТОЗНАЧНА МІРА**

міра, яка відтворює фізичну величину різних розмірів (наприклад, штрихова міра довжини)

*PMG 29, 6.10*

## **6.6 НАБІР МІР**

комплект мір різного розміру однієї і тієї самої фізичної величини, призначених для застосування на практиці як окремо, так й в різних сполученнях (наприклад, кінцевих мір довжини)

*PMG 29, 6.10*

## **6.7 НОМІНАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ (МІРИ)** – *NOMINAL VALUE; VIM, 5.3*

значення величини, приписане мірі або партії мір при виготовленні

*PMG 29, 6.47*

округлене або приблизне значення характеристики ЗВТ, виходячи з якої їм користуються

*[10]*

## **6.8 ДІЙСНЕ ЗНАЧЕННЯ МІРИ** – *CONVENTIONAL TRUE VALUE OF ACTUAL MEASURE*

значення величини, приписане мірі на підставі її калібрування чи повірки

*PMG 29, 6.48*

## **6.9 ВІДЛІК** – *ОТСЧЕТ, ОТСЧЕТ ПОКАЗАНИЙ ЗВ*

фіксація значення величини або числа за допомогою показувального пристрою засобу вимірювань у заданий момент часу

**6.10 ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПРИЛАД** – *MEASURING INSTRUMENT*; PMГ 29, 6.11

засіб вимірювань, призначений для отримання значень вимірюваної фізичної величини у встановленому діапазоні

PMГ 29, 6.11

**6.11 ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ** – *MEASURING TRANSDUCER*; VIM, 4.3

вимірювальний пристрій, що реалізує вимірювальне перетворення

ДСТУ 2681, 6.13

технічний засіб з нормованими метрологічними характеристиками, який призначений для перетворення вимірювальної величини в іншу вимірювальну величину або вимірювальний сигнал у формі, яка сприйнятна для обробці, зберігання, подальшого перетворення, індикації або передання

**6.12 ПЕРВИННИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ** – *SENSOR*; VIM, 4.14

вимірювальний перетворювач, на який безпосередньо впливає вимірювана фізична величина, тобто перший у вимірювальному колі

**Приклад.** Термопара у колі термоелектричного термометра

PMГ 29, 6.18

елемент ЗВТ або вимірювального ланцюга, який безпосередньо взаємодіє з вимірюваною величиною

[10]

**6.13 ІНДИКАТОР**

пристрій або речовина, які за наявності певної властивості об'єкта або явища створює інформаційний сигнал

ДСТУ 2681, 6.23

**6.14 КОМПАРАТОР** – *COMPARATOR*; PMГ 29, 6.21

вимірювальний пристрій, що реалізує порівняння однорідних фізичних величин

ДСТУ 2681, 6.12

засіб порівняння, призначений для звіряння мір однорідних величин.

*Приклад.* Важільні ваги

PMГ 29, 6.21

**6.15 ШКАЛА (ЗВТ)** – *QUANTITY VALUE SCALE, SCALE*; VIM, 4.17

частина показувального пристрою у вигляді впорядкованої сукупності позначок разом із пов'язаною з нею певною послідовністю чисел

ДСТУ 2681, 6.26;

PMГ 29, 6.32

**6.16 РІВНОМІРНА ШКАЛА** – *LINEAR SCALE*; [2, 7.4.4.2.3]

шкала, у якій довжина кожної поділки шкали є пропорційною її величині (інтервалу) (коефіцієнт пропорційності встановлений постійним)

[2, 7.4.4.2.3]

**6.17 НЕРІВНОМІРНА ШКАЛА** – *NON-LINEAR SCALE*; [2, 7.4.4.2.5]

шкала, у якій довжина кожної поділки шкали не є пропорційною її величині (інтервалу)

[2, 7.4.4.2.5]

**6.18 ПРАКТИЧНО НЕРІВНОМІРНА ШКАЛА**

шкала, довжина поділки якої відрізняється одна від іншої не більш ніж 30% і має постійну ціну поділки

[ГОСТ 8.401]

## **6.19 ІСТОТНО НЕРІВНОМІРНА ШКАЛА**

шкала із звужувальними поділками, для якої значення вихідного сигналу, відповідає пі-всумі верхньої та нижньої границь діапазону зміни вхідного (вихідного) сигналу, знаходиться в інтервалі між 65 % та 100 % довжини шкали, відповідної діапазону змін вхідного (вихідного) сигналу

*ГОСТ 8.401*

## **6.20 СТУПЕНЕВА ШКАЛА**

шкала, яка має розширювані чи звужувальні поділки, відмінна від шкал, вказаних вище

*ГОСТ 8.401*

## **6.21 ПОЗНАЧКА ШКАЛИ – ОТМЕТКА ШКАЛЫ, GAUGE MARK, SCALE MARK [2,**

### **7.3.3.3]**

риска або інший знак на шкалі, що відповідають одному або декільком значенням вимірюваної величини

*ДСТУ 2681, 6.31*

**Примітка.** Знак може бути у вигляді риски, крапки, зубця та ін.

*РМГ 29, 6.33*

## **6.22 ЧИСЛОВА ПОЗНАЧКА ШКАЛИ – SCALE NUMBERING; [2, 7.4.1]**

ряд числових позначок на шкалі кожна з яких відповідає значенню вимірюваної величини, визначеної позначкою шкали

*[2, 7.4.1]*

## **6.23 ДОВЖИНА ШКАЛИ – ДІАПАЗОН ШКАЛИ; SCALE LENGTH; VIM, 4.18**

довжина лінії, що проходить через середини всіх найкоротших позначок шкали і обмежена початковою та кінцевою позначкою

*ДСТУ 2681, 6.34*

## **6.24 ПОДІЛКА ШКАЛИ – SCALE DIVISION; VIM, 4.20**

частина шкали між двома сусідніми позначками шкали

*ДСТУ 2681, 6.32*

## **6.25 ЦІНА ПОДІЛКИ (ШКАЛИ) – VALUE OF A SCALE DIVISION, SCALE INTERVAL; VIM, 4.22**

різниця значень величин, яка відповідають двом послідовним позначкам шкали

*VIM, 4.21*

## **6.26 КІНЦЕВЕ ЗНАЧЕННЯ ШКАЛИ – MAXIMUM SCALE VALUE; [2, 7.4.2.1.1]**

найбільше значення вимірюваної величини, яке вказано на шкалі

*[2, 7.4.2.1.1]*

## **6.27 ПОЧАТКОВЕ ЗНАЧЕННЯ ШКАЛИ – MINIMUM SCALE VALUE; [2, 7.4.2.1.2]**

найменше значення вимірюваної величини, яке вказано на шкалі

*[2, 7.4.2.1.2]*

## **6.28 ДОВЖИНА ПОДІЛКИ ШКАЛИ – SCALE SPACING; VIM, 4.21**

відстань між осями (або центрами) двох сусідніх позначок шкали, яка виміряна вздовж лінії, що проходить через середину найкоротших позначок шкали

*ДСТУ 2681, 6.33*

## **6.29 ПОКАЗ ЗВ – INDICATION OF A MEASURING INSTRUMENT [2, 5.3]**

значення величини, яке визначається по відліковому пристрою

*[2, 5.3]*

## **6.30 ДІАПАЗОН ПОКАЗІВ – SCALE RANGE; RANGE OF INDICATION; VIM, 4.19**

сукупність значень, що обмежена крайніми показами

[10]

**6.31 ДІАПАЗОН ВИМІРЮВАНЬ – AFFECTIVE RANGE; MEASURING RANGE; WORKING RANGE; VIM, 5.4**

область значень вимірюваної величини, для якої похибка ЗВТ має перебувати в заданих границях

[10]

область значень величини, у межах якої нормовані допустимі границі похибки ЗВ

PMГ 29, 6.46

**6.32 ГРАНИЦЯ ВИМІРЮВАНЬ – ПРЕДЕЛ ИЗМЕРЕНИЙ, LIMIT OF THE EFFECTIVE RANGE**

значення величини, яке обмежує діапазон вимірювань знизу і зверху

PMГ 29, 6.46

**6.33 ГРАДУЮВАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВ**

залежність між значеннями вимірюваної величини на виході та вході ЗВТ отримані під час градуювання (калібрування), та подані у вигляді таблиці, графіка або формули

ДСТУ 2681, 7.6

**6.34 ВПЛИВНА ФІЗИЧНА ВЕЛИЧИНА – ВЛИЯЮЩАЯ, INFLUENCE QUANTITY; PMГ 29, 3.9**

фізична величина, яка здійснює вплив на розмір вимірюваної величини і (або) результат вимірювань

PMГ 29, 3.9

Визначення градуювальної характеристики називається градуюванням (*gauging*) ЗВ

PMГ 29, 13.24

**6.35 НОРМАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ (НОРМАЛЬНА ОБЛАСТЬ ЗНАЧЕНЬ) ВПЛИВНОЇ ВЕЛИЧИНИ – REFERENCE VALUE**

значення (область значень) впливної величини, яка встановлює в стандартах або ТУ на ЗВ даного виду в якості нормальної для цих ЗВ

ДСТУ 2681, 7.15

значення впливної величини, встановлене у якості номінального

PMГ 29, 11.2

**6.36 НОРМАЛЬНІ УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗВ – REFERENCE CONDITION; VIM, 5.7**

умови застосування засобів вимірювальної техніки, при яких впливні величини мають нормальне значення чи знаходяться в границях нормального інтервалу значень.

**Примітка.** При нормальних умовах визначається основна похибка ЗВ

ДСТУ 2681, 7.15

умови експлуатації, за якими повинні виконуватися випробування працездатності ЗВТ а також порівняння результатів вимірювань

[10, 5.7]

**6.37 ГРАНИЧНІ УМОВИ ВИМІРЮВАНЬ – LIMITING CONDITIONS; PMГ 20, 11.7**

умови вимірювань, що характеризуються експериментальними значеннями вимірюваної і впливної величин, які засіб вимірювань може витримати без руйнувань і погіршення його метрологічних характеристик

PMГ 29, 11.7

**6.38 ФУНКЦІЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ**

співвідношення між перетворюваними величинами на вході та на виході вимірювально-го перетворювача

[46]

### **6.39 ЧУТЛИВІСТЬ ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА – SENSITIVITY OF A MEASURING TRANSDUCER**

відношення зміни вихідної величини вимірювального перетворювача до зміни вхідної величини, що її викликає

*ДСТУ 2681, 7.11*

### **6.40 СТАБІЛЬНІСТЬ ЗВ – STABILITY**

здатність ЗВ зберігати свої метрологічні характеристики в заданих границях протягом заданого інтервалу часу

*ДСТУ 2681, 7.32*

якісна характеристика ЗВ, яка відображає незмінність у часі його метрологічних характеристик

*РМГ 29, 10.12*

### **6.41 РОБОЧІ УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ – RATED OPERATION CONDITIONS**

умови застосування засобів вимірювальної техніки, при яких значення впливливих величин знаходяться в границях робочої зони

*ДСТУ 2681, 7.16*

### **6.42 РОБОЧІЙ ПРОСТІР**

простір, всередині якого нормальна область впливливих величин лежить в межах, встановлених згідно з вимогами стандарту ГОСТ 8.395

*ГОСТ 8.395*

### **6.43 НОРМАЛЬНЕ ПОВІТРЯ**

повітря при температурі 20 °С, атмосферний тиск 101321,72 Па, з об'ємною долею азоту 78,10 %, кисню 20,95 %, аргону 0,93 %, вуглекислого газу 0,3 %, парціальний тиск водяної пари 1333,22 Па (відносна вологість с урахуванням заокруглення – 58 %.) Густина нормального повітря – 1,20 кг/м<sup>3</sup>; показник заломлення  $n_n = 1,00027159$  для первинної еталонної довжини хвилі  $\lambda_n = 605,61574$  нм та  $n_n = 1,00027259$  для вторинної еталонної довжини хвилі  $\lambda = 546,07819$  нм

*ГОСТ 8.395*

### **6.44 ВКАЗІВНИК – INDEX; VIM, 4.16**

частина чи елемент показувального пристрою у вигляді стрілки, променя чи верхнього рівня стовпчика рідини чи газу, які відносно позначок шкали визначають покази приладу

*ДСТУ 2681, 6.35*

### **6.45 СИГНАЛ – SIGNAL**

фізичний процес, властивості якого визначаються взаємодією між матеріальним об'єктом та засобом його дослідження

*ДСТУ 2681, 6.1*

**Примітка.** Сигнал – це матеріальний носій інформації. Сигнал сам по собі є фізичною величиною, що змінюється у часі та просторі і несе інформацію

*[9]*

### **6.46 ВИМІРЮВАЛЬНИЙ СИГНАЛ – MEASUREMENT SIGNAL**

сигнал, один чи декілька параметрів якого є інформативні

*ДСТУ 2681, 6.4*

сигнал, який містить кількісну інформацію щодо вимірюваної фізичної величини

*[9]*

сигнал, який містить кількісну інформацію відносно вимірюваної фізичної величини

*РМГ 29, 5.16*



**Вимірювальна інформація**  
інформація відносно значень фізичної величини

PMГ 29, 5.17

**6.47 ПАРАМЕТР СИГНАЛУ – SIGNAL PARAMETER**

одна із властивостей сигналу, яка є фізичною величиною

ДСТУ 2681, 6.2

це характеристика (властивість сигналу), що може бути вимірюваною величиною

[9]

**6.48 КЛАС ТОЧНОСТІ ЗВТ – ACCURACY CLASS; VIM, 5.19**

узагальнена характеристика ЗВТ, що визначається границями його допустимих і додаткових похибок, а також іншими характеристиками, що впливають на його точність, значення яких регламентуються

ДСТУ 2681, 7.30

**6.49 ДРЕЙФ ЗВТ – DRIFT; VIM, 5.16**

повільна зміна з часом метрологічної характеристики ЗВТ

ДСТУ 2681, 7.27

**6.50 ПОРІГ ЧУТЛИВОСТІ (ЗВ) – ПОРОГ РЕАГИРОВАНИЯ, DISCRIMINATION THRESHOLD; VIM, 5.11**

найменше значення вимірюваної величини, яке може бути визначене ЗВ

ДСТУ 2681, 7.12

найбільша зміна вхідного сигналу, за якого ніякої зміни вихідного сигналу ЗВТ не проводиться, за умови, що зміна вхідного сигналу відбувається повільно і плавно

[10]

**6.51 ЗОНА НЕЧУТЛИВОСТІ – DEAD BAND; VIM, 5.13**

діапазон значень вимірюваної величини, в межах якої її зміни не викликають зміни показу ЗВ

ДСТУ 2681, 7.13

максимальний інтервал, у якому може в обох напрямках змінюватися вхідний сигнал, не викликаючи ніякої зміни вихідного сигналу ЗВТ

VIM, 5.13

максимальний інтервал, в межах якого значення вимірюваної величини, можливо змінено в обох напрямках не викликаючи помітної зміни у відповідному показанні

JCGM 200:2008, 4.17

**6.52 ЗБІЖНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ – СХОДИМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ; REPEATABILITY OF RESULTS OF MEASUREMENTS; VIM, 3.6**

характеристика якості вимірювань, що відображає близькість повторних результатів вимірювань однієї й тієї ж величини в однакових умовах

ДСТУ 2681, 5.23

ступінь близькості результатів кількох послідовних вимірювань тієї ж самої вимірюваної величини, виконаних в однакових умовах вимірювання

[10, 3.6]

**6.53 ВІДТВОРЮВАНІСТЬ (РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ) – REPRODUCIBILITY (OF RESULTS OF MEASUREMENTS); VIM, 3.7**

характеристика якості вимірювань, що відображає близькість результатів вимірювань однієї й тієї ж величини, виконаних у різних умовах різними методами і засобами

*ДСТУ 2681, 5.24*

близькість результатів вимірювань однієї й тієї ж величини, які отримані у різних місцях, різними засобами, різними операторами, у різний час, але приведені до одних і тих же умов вимірювань (температури, тиску, вологості та ін.)

*РМГ 29, 8.5*

#### **6.54 ПОВІРКА (ЗВТ) – VERIFICATION; [2, 2.4]**

визначення похибок ЗВТ і встановлення їх придатності до застосування

*ДСТУ 2681, 9.14*

характеристика похибок методів повірки виражають аналогічно характеристикам еталонів по яким провадяться повірка

*МІ 2148*

встановлення придатності ЗВТ, на який поширюється ДМН, до застосування на підставі результатів контролю його метрологічної характеристики

*ДСТУ 2708, 1.63]*

встановлення органом державної метрологічної служби (або іншим офіційно уповноваженим органом, організацією) придатності ЗВ до застосування на підставі метрологічних характеристик, що визначаються експериментально, і підтвердження їх відповідності встановленим обов'язковим вимогам

*РМГ 29, 13.15*

встановлення придатності ЗВТ, на які поширюється ДМН, до застосування на підставі результатів контролю їх метрологічних характеристик

*Закон України*

*«Про метрологію та метрологічну діяльність»*

*(№ 1765 від 15.06.2004)*

Повірку ЗВТ проводять територіальні органи (ТО) Держспоживстандарту України (укладач – Мінекономрозвитку України), уповноважені (акредитовані) на її проведення. У разі якщо ТО за відсутності відповідних еталонів не можуть провести повірку окремих типів ЗВТ, то повірку цих ЗВТ проводять наукові метрологічні центри уповноважені (акредитовані) на її проведення. Повірку виконують вчені зберігачі цих еталонів. Повірку ЗВТ під час експлуатації та випуску з виробництва і ремонту можуть виконувати повірочні лабораторії підприємств і організацій уповноважені (акредитовані) на її проведення. Повірки підлягають ЗВТ, які *застосовуються у сфері державного метрологічного нагляду (ДМН)*.

Для ЗВТ встановлюються такі види повірки: первинна, періодична, позачергова, інспекційна та експертна

*ДСТУ 2708*

повірка засобів вимірювальної техніки – сукупність операцій, що включає перевірку та маркування та/або видачу документа про повірку засобу вимірювальної техніки, які встановлюють і підтверджують, що зазначений засіб відповідає встановленим вимогам

*Закон України*

*«Про метрологію та метрологічну діяльність»*

*(№ 1314-VII 05.06.2014)*

#### **6.55 КАЛІБРУВАННЯ ЗВТ – CALIBRATION; VIM, 6.11**

визначення в певних умовах або контроль метрологічних характеристик ЗВТ

*Закон України*

*«Про метрологію та метрологічну діяльність»*

*(№ 1765 від 15.06.2004)*

калібрування – сукупність операцій, за допомогою яких за заданих умов на першому етапі встановлюється співвідношення між значеннями величини, що забезпечуються еталонами з притаманними їм невизначеностями вимірювань, та відповідними показами з пов’язаними з ними невизначеностями вимірювань, а на другому етапі ця інформація використовується для встановлення співвідношення для отримання результату вимірювання з показу

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314-VII від 05.06.2014)*

сукупність операцій, що виконується з метою визначення метрологічних характеристик (МХ) та придатності ЗВТ до застосування в певних умовах

*ДСТУ 2681, 9.22*

сукупність значень, що встановлює за заданих умов співвідношення між значеннями величин, що їх показує ЗВТ або вимірювальна система, чи значеннями міри або СЗ, та відповідного значеннями, відтворюваному еталонами

*[10]*

## **6.56 МЕТРОЛОГІЧНА АТЕСТАЦІЯ ЗВТ**

дослідження ЗВТ які не підлягають державним випробуванням, з метою визначення їх МХ та видачі відповідного документа

*ДСТУ 2681, 9.13*

засоби вимірювальної техніки, не призначені для серійного виробництва в Україні або для ввезення на територію України партіями, на які поширюється державний метрологічний нагляд, підлягають державній метрологічній атестації

*Стаття 27 Закону України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

дослідження ЗВТ з метою визначення їх метрологічних характеристик та встановлення придатності цих засобів до застосування

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

**Примітка.** Терміни **метрологічна атестація** та **державна метрологічна атестація** відсутні у Законі України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (№ 1314-VII від 05.06.2014)

*(Метрологічне) підтвердження – metrological confirmation;* [ДСТУ ISO 10012:2005] (ISO 10012:2003, IDT), 3.5

Сукупність операцій, необхідних для гарантування того, що вимірювальне обладнання відповідає метрологічним вимогам щодо його використання за призначеністю.

**Примітка 1.** Метрологічне підтвердження загалом охоплює калібрування та верифікацію, будь-яке необхідне регулювання чи ремонт і наступне повторне калібрування, порівняння з метрологічними вимогами до використання за призначеністю вимірювального обладнання, а також потрібне пломбування й маркування.

**Примітка 2.** Метрологічне підтвердження не вважають виконаним доти, доки придатність вимірювального обладнання до використання за призначеністю не буде доведено та задокументовано.

**Примітка 3.** Вимоги до використання за призначеністю охоплюють такі характеристики, як діапазон, роздільна здатність, гранично допустимі похибки тощо.

**Примітка 4.** Метрологічні вимоги звичайно відрізняються від вимог до продукції й не зазначаються в них.

*ДСТУ ISO 10012, 3.5*

#### **6.57 ЗВІРЕННЯ ЗВТ – СЛИЧЕНИЯ; COMPORISONS [63]**

порівняння ЗВТ з еталоном або ЗВТ того ж виду (міри з мірою, вимірювального приладу з вимірювальним приладом) для визначення систематичної похибки

*ДСТУ 2681, 8.14*

#### **6.58 ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА (ІВС)**

сукупність функціонально об'єднаних вимірювальних, обчислювальних та інших допоміжних технічних засобів для отримання вимірювальної інформації, її перетворення, обробки з метою представлення споживачу (у тому числі вводу в АСК) у потрібному вигляді або автоматичного здійснення логічних функцій контролю, діагностування, ідентифікації

*ГОСТ 8.437*

#### **6.59 МІЖПОВІРОЧНИЙ ІНТЕРВАЛ – RECALIBRATION INTERVALE**

максимальний період часу між послідовними повірками зразкових та робочих ЗВТ

*[40]*

установлений максимальний проміжок часу або наробіток між первинною та першою періодичною повіркою, а також між двома послідовними періодичними повірками, протягом якого значення метрологічних характеристик ЗВТ перебувають у нормованих границях.

*ДСТУ 2708*

Для визначення міжповірного інтервалу ЗВ обробляють статистичні дані по основним показникам надійності в конкретних умовах експлуатації, якими є: ймовірність безвідмовної роботи протягом визначеного проміжку часу  $t$  (міжповірного інтервалу)  $P$ ; інтенсивність відмов  $\lambda$ ; напрацювання на відмову  $T_0$ .

#### **6.60 ПОВІРОЧНА УСТАНОВКА**

вимірювальна установка, укомплектована робочими еталонами і призначена для повірки робочих засобів вимірювань і підлеглих робочих еталонів

*PMГ 29, 12.17*

#### **6.61 РОБОЧІЙ ЗВТ (ЗВ) – ORDINARY MEASURING INSTRUMENT**

ЗВТ, призначений для вимірювання, а не для повірки інших ЗВ

*[16, 6.1.3]*

ЗВТ (ЗВ), призначене для вимірювань, які не пов'язані із передачею одиниці іншим ЗВТ (ЗВ)

*PMГ 29, 6.3*

#### **6.62 ВИПРОБУВАННЯ ЕКЗЕМПЛЯРУ ЗВ – EXAMINATION OF A MEASUREMENT INSTRUMENT**

комплекс операцій, здійснюваних з метою контролю відповідності ЗВ вимогам документів на повірку чи рекомендаціям стандарту або технічної специфікації

*[16, 2.3]*

#### **6.63 ПЕРВИННА ПОВІРКА – INITIAL VERIFICATION; [2, 2.4.2; 5, 2.15]**

повірка нового ЗВ, яке раніше не повірялось

*[2, 2.4.2]*

повірка, що виконується вперше після виготовлення засобів вимірювальної техніки (засобів вимірювань) або після ремонту, а також при імпорті партіями

*ДСТУ 2681, 9.17*

**Примітка.** Первинній повірці підлягають ЗВТ під час випуску з виробництва і ремонту, а також під час ввезення з-за кордону, якщо не визнаються результати повірки, проведеної в іноземних державах згідно з установленим порядком. У разі необхідності первинну повірку проводять також під час введення ЗВТ в експлуатацію

*ДСТУ 2708*

**первинна повірка** засобів вимірювальної техніки – повірка засобів вимірювальної техніки, що не були повірені раніше

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314-VII від 05.06.2014)*

## **6.64 ПЕРІОДИЧНА ПОВІРКА – PERIODIC VERIFICATION [2, 2.4.6]**

повірка, що виконується протягом експлуатації ЗВТ (ЗВ) через встановлений проміжок часу

*ДСТУ 2681, 9.18*

**Примітка.** Періодичній повірці підлягають ЗВТ, які перебувають в експлуатації або призначені до продажу і прокату

*ДСТУ 2708*

періодична повірка засобів вимірювальної техніки - повірка, що проводиться протягом періоду експлуатації засобів вимірювальної техніки через встановлений проміжок часу (міжповірочний інтервал)

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314-VII від 05.06.2014)*

## **7. ПОВІРОЧНІ СХЕМИ**

### **7.1 ПОВІРОЧНА СХЕМА – HIERARCHY SCHEME; [31]**

нормативний документ, що регламентує метрологічну підпорядкованість ЗВТ, які беруть участь у передаванні розміру одиниці ФВ від еталону до робочих ЗВ з встановленим методом і похибок передавання

*ГОСТ 8.061*

Повірочні схеми встановлюють систему передачі розміру одиниці фізичної величини від державного еталону або вихідного ЗВ робочим ЗВ. Повірочні схеми підрозділяють на державні повірочні схеми, відомчі повірочні схеми, локальні повірочні схеми

*ГОСТ 8.061;  
[(42) МИ 2148]*

Державна повірочна схема розповсюджується на всі ЗВТ даної фізичної величини, які застосовуються в країні. Повірочна схема повинна включати не менш двох ступенів передачі *розміру одиниці*. Кресленики повірочної схеми повинно складатись з *полів*, які розташовані один під одним

*ГОСТ 8.061*

### **7.2 ПОХИБКИ ЕТАЛОНА**

Похибки еталонів повинні бути виражені у відповідності з вимогами ГОСТ 8.381.

Похибку робочих еталонів слід характеризувати границею допустимої похибки ЗВ ( $\Delta$  – для абсолютної,  $\delta$  – для відносної форми або довірчою похибкою робочих еталонів ( $\delta$  – для абсолютної,  $\delta_v$  – для відносної форми при відповідній довірчій ймовірності (*confidens level*)). Для кожної повірочної схеми довірчу ймовірність приймають єдиною і вибирають з ряду: 0,90; 0,95; 0,99. Похибки *робочих* еталонів слід характеризувати *гра-*

ницею допустимої похибки ЗВ, метрологічні характеристики робочих ЗВ повинні відповідати вимогам ГОСТ 8.009.

Форма викладення похибок робочих еталонів та робочих ЗВ в одній повірочній схемі повинно бути по можливості однаковою

ГОСТ 8.061, 2.9.4

Безпосереднє зіставлення при перевірці застосовують, як правило, для менш точних мір. Для більш точної перевірці застосовуються ті або інші компаратори. Повірку шляхом безпосереднього зіставлення використовується досить широко.

## 8. ПОХИБКИ

"Якість вимірювань" характеризується такими показниками як точність, правильність і достовірність.

**Точність** вимірювань — це близькість результатів вимірювань до істинного значення вимірюваної величини.

**Правильність** вимірювань визначається близькістю до нуля систематичної похибки.

**Достовірність** вимірювань залежить від ступеня довіри до результату і характеризується ймовірністю того, що істинне значення вимірюваної величини знаходиться в околі дійсного значення. Іншими словами, достовірність вимірювань — це близькість до нуля випадкової (або невиключеної) систематичної похибки.

Слід відзначити, що результати вимірювань, які не мають достовірності, тобто, ступеня впевненості, не представляють собою цінності. Наприклад, первинний перетворювач вимірювальної схеми може мати високі метрологічні характеристики (МХ), але вплив похибок від його встановлення, зовнішніх умов, методів реєстрування та оброблення сигналів, приведе до великої кінцевої похибки вимірювання.

Поряд з цим, якість вимірювальних операцій (вимірювань) характеризується також **збіженістю** та **відтворюваністю** результатів. Ці показники найбільш розповсюджені під час оцінювання якості випробовувань і характеризують точність випробовувань."

І ще, додержуючись міжнародної рекомендації, варто сказати про "**невизначеність вимірювань**", хоча у вітчизняній метрологічній практиці як кількісну міру цього сумніву прийнято використовувати поняття "похибка вимірювань". І тим не менше, через міжнародний характер "Настанов щодо вираження невизначеності вимірювань" українські метрологи будуть вимушені перейти на нову термінологію при роботі з міжнародними метрологічними організаціями.

При статистичній обробці групи результатів спостережень слід виконувати наступні операції [ГОСТ 8.207, 7.3]:

- вилучити відомі систематичні похибки з результатів спостережень;
- обчислити середнє арифметичне виправлених результатів спостережень, які приймаються за результат вимірювання;
- обчислити оцінку середнього квадратичного відхилення результату спостереження;
- обчислити оцінку середнього квадратичного відхилення результату вимірювання;
- перевірити гіпотезу відносно того, що результати спостережень належать нормальному розподіленню;
- обчислити довірчі границі випадкової похибки (випадкової складової похибки) результату вимірювання;

– обчислити границі невилученої систематичної похибки (невилучених залишків систематичної похибки) результату вимірювання;

– обчислити довірчі границі похибки результату вимірювання;

Перевірка гіпотези щодо того, що результати спостережень належать нормальному розподіленню, слід проводити з рівнем значущості  $q$  від 10 % до 2 %. Конкретні рівні значущості повинні бути вказані у конкретній методиці вимірювань. Для визначення довірчих границь похибки результату вимірювання довірчу ймовірність  $P$  похибки приймають рівною 0,95. У тих випадках, коли вимірювання не можна повторити, крім границь відповідної довірчої ймовірності  $P = 0,95$ , допускається вказувати границі для довірчої ймовірності  $P = 0,99$ .

За симетричною довірчою похибкою результату вимірювань наводять у вигляді  $A \pm \Delta$ ,  $P$ , де  $A$  – результат вимірювання,  $\Delta$  – границя похибки результату вимірювань.

Границі невилученої систематичної похибки результату вимірювання вираховують шляхом побудови композиції невилучених систематичних похибок ЗВ, методу і похибки, викликаних іншими джерелами.

Числове значення результату вимірювання повинно закінчуватись цифрою того же розряду, що і значення похибки.

**Нормальний розподіл (розподіл Гауса).** Випадкова величина  $x$  називається розподіленою нормально, якщо вона має щільність ймовірності  $p(x)$  такого вигляду (рівняння гаусової кривої):

$$p(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (1)$$

де  $p(x)$  – щільність ймовірності випадкової величини  $x$  (функція від  $x$ ); ( $-\infty < x < +\infty$ );

$x$  – значення випадкової величини, для якої визначається  $p(x)$ ;

$\exp = 2,7183$  – основа натуральних логарифмів;

$a = M(x)$  і  $\sigma$  – параметри нормального розподілення, які називаються *математичним очікуванням* і *середнім квадратичним відхиленням* (СКВ);

Параметр  $a$  – точка максимуму кривої яку проходить вісь симетрії, параметр  $\sigma$  – відстань від цієї осі до точки перегину.

$\sigma$  — стандартне відхилення нормального розподілення.

Теорія показує, якщо систематичні похибки повністю вилучені, то істинне значення вимірюваної величини дорівнює математичному очікуванню результатів спостережень. Абсциса, яка відповідає математичному очікуванню, називається центром розподілення

[46]

*Середнє квадратичне відхилення (СКВ)* відповідає характерній точці кривої нормального розподілення. Абсцисам  $+\sigma$ ,  $-\sigma$  відповідає точка перегину кривої нормального розподілення. Ймовірність того, що випадкова похибка вимірювання не вийде за межі складає 0,6826 (наближено  $\approx 2/3$ ). Якщо випадкові похибки результатів окремих спостережень підлягають нормальному розподіленню, то і похибки середніх значень їх повторюють цей же закон, але вже з іншим розсіянням (дисперсією  $\sigma^2$ ).

Розсіяння середніх значень  $\bar{x}$  менше ніж, розсіяння результатів окремих спостережень. Теорія дає наступний вираз середнього квадратичного відхилення для середнього (арифметичного) значення (*arithmetic mean, average*; [(47) ISO 3534-1, 2.26]:

$$\sigma_0 = \sigma/\sqrt{n} .$$

*Дисперсія*  $\sigma^2 = D(x)$  – variance; ISO 3534-1:1993, 2.33

міра розсіяння значень випадкової величини, яка є сумою підведених до квадрату відхилень значень, які спостерігаються, від їх середнього значення, та поділені на число, на одиницю меншу ніж число спостережень. СКВ від істинного значення  $a$  зручніше ніж дисперсія  $D(x)$ , тому що вона має таку саме розмірність, як і  $a$  – істинне значення.

*Приклад.* Для спостережень з середнім значенням дисперсія складає.

**Примітки.** 1. Дисперсія вибірки  $\sigma^2$  є незміщена оцінка сукупності.

2. Дисперсія  $\sigma^2$  є центральний момент другого порядку, помножений на  $n/(n-1)$

[46]

Величина дисперсії  $\sigma^2$  є єдиний параметр у формулі (1), який визначає характер кривої Гауса, чим менше цей параметр, тим гостріше та вище максимум кривої Гауса. Дисперсія визначається характером причин, які обумовлюють похибку. Чим більше цих причин і тим сильніша дія кожної з цих причин, тим більше величина дисперсії  $\sigma^2$ .

### 8.1 АБСОЛЮТНА ПОХИБКА (ВИМІРЮВАННЯ) – ABSOLUTE ERROR; VIM 3./10

різниця між результатом вимірювання та умовно істинним значенням вимірюваної величини

ДСТУ 2681, 5.2

**Примітка.** Цей термін не слід плутати з абсолютним значенням похибки, яке є модулем похибки.

### 8.2 ВІДНОСНА ПОХИБКА (ВИМІРЮВАННЯ) – RELATIV ERROR; VIM, 3.12

відношення абсолютної похибки вимірювання для умовно істинного значення вимірюваної величини

ДСТУ 2681, 5.3

відношення похибки вимірювання до істинного значення вимірюваної величини.

**Примітка.** Оскільки істинне значення не може бути визначено, на практиці застосовують дійсне значення.

### 8.3 СИСТЕМАТИЧНА ПОХИБКА (ВИМІРЮВАННЯ) – SYSTEMATIC ERROR; VIM,

3.14

складова похибки, що залишається сталою або прогнозовано змінюється у ряді вимірювань тієї ж величини

ДСТУ 2681, 5.4

різниця між середнім значенням, яке отримують при нескінченній кількості вимірювань однієї й тієї ж вимірюваної величини в умовах збіжності, та істинним значенням вимірюваної величини.

**Примітка.** Систематична похибка дорівнює похибці вимірювання мінус випадкова похибка.

### 8.4 ВИПАДКОВА ПОХИБКА (ВИМІРЮВАННЯ) – RANDOM ERROR; VIM, 3.13

складова похибка вимірювань, що непрогнозовано змінюється в ряді вимірювань тієї ж величини

ДСТУ 2681, 5.5

різниця результату вимірювань і середнього значення, яке б могло бути отримане при нескінченній кількості повторних вимірювань однієї й тієї же вимірюваної величини, проведених за умов збіжності.

**Примітки.** 1. Випадкова похибка дорівнює похибки вимірювання мінус систематична похибка.

2. Оскільки може бути виконана обмежена кількість вимірювань, можна визначити тільки оцінку випадкової похибки

VIM, 3.13

### 8.5 НАДМІРНА ПОХИБКА ВИМІРЮВАННЯ – ГРУБАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ; GROSS MEASUREMENT ERROR; ДСТУ 2681, 5.12

похибка вимірювання, яка суттєво перевищує очікувану (при заданих умовах) похибку

ДСТУ 2681, 5.12



## **8.6 ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ПОХИБКА ВИМІРЮВАННЯ – INSTRUMENTAL ERROR;**

*ДСТУ 2681, 5.8*

складова похибки вимірювання зумовлена властивостями засобів вимірювальної техніки  
*ДСТУ 2681, 5.8*

## **8.7 МЕТОДИЧНА ПОХИБКА ВИМІРЮВАННЯ – ПОГРЕШНОСТЬ МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЙ; ERROR OF METHOD OF MEASURING; ДСТУ 2681, 5.6**

складова похибки вимірювання, що зумовлена неадекватністю об'єкта вимірювання та його моделі, прийнятою при вимірюванні

*ДСТУ 2681, 5.6*

складова систематичної похибки вимірювань, яка обумовлена недосконалістю прийнятого методу вимірювань

*PMГ 29, 9.4*

## **8.8 ПОХИБКА ЗЧИТУВАННЯ – ПОГРЕШНОСТЬ ОТСЧИТЫВАНИЯ; ERROR OF OBSERVATION [2, 8.5]**

складова похибки вимірювання, яка з'являється від недостатньо точного оцінювання показів ЗВ

*[2, 8.5]*

## **8.9 ПОХИБКА ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ПРИ ЗЧИТУВАННІ – INTERPOLATION ERROR [2, 8.5.1.2]**

складова похибки зчитування, яка відбувається за рахунок недостатньо точного оцінювання на око частки поділки шкали, відповідній положенню вказівника

*[2, 8.5.1.2]*

## **8.10 ПОХИБКА ВІД ПАРАЛАКСА – PARALAX ERROR [2, 8.5.1.1]**

складова похибки зчитування, яка з'являється завдяки візування стрілки розташованої на деякій відстані від поверхні шкали, у напрямку, не перпендикулярному поверхні шкали

*[2, 8.5.1.1]*

## **8.11 ПОХИБКА МЕТОДА ПОВІРКИ – MAXIMUM PERMISSIBLE ERRORS ON VERIFICATION [2, 8.3]**

похибка методу передання розміру одиниці, що застосовується при повірці

*PMГ 29, 9.21*

## **8.12 СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВИМІРЮВАННІ – OBSERVATION; PMГ 29, 5.14**

операція виконувана в процесі вимірювань, що має на меті своєчасне і правильне проведення відліку

*PMГ 29, 5.14*

## **8.13 СЕРЕДНЄ КВАДРАТИЧНЕ ВІДХИЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТУ СПОСТЕРЕЖЕННЯ $\sigma_x$ – STANDARD DEVIATION OF OBSERVATION RESULT**

параметр функції розподілення результатів спостережень, який характеризує їх розсіяння і який дорівнює кореню квадратному з дисперсії результату спостереження (з додатним знаком).

**Примітка.** При обмеженій кількості спостережень можна знайти тільки оцінку середнього квадратичного відхилення результату спостереження, який звичайно приймається рівним кореню квадратному з оцінки дисперсії результатів спостереження

*[46]*

## **8.14 ДОВІРЧІ ГРАНИЦІ ВИПАДКОВОГО ВІДХИЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТУ ВИМІРЮВАНЬ – CONFIDENCE DEVIATION OF MEASUREMENT RESULT**

найбільше та найменше значення похибки вимірювань, які обмежують інтервал, усередині якого із заданою ймовірністю знаходиться шукане (істинне) значення похибки вимірювань.

[4]

### 8.15 СПОСТЕРЕЖЕННЯ – *OBSERVATION*

Операції, що проводяться при вимірюванні і мають на меті своєчасне і правильне проведення відлік

[4]

### 8.16 ПОХИБКА СПОСТЕРЕЖЕНЬ

відхилення результату спостереження від істинного значення вимірюваної величини

МІІ 187

### 8.17 ПОПРАВКА – *CORRECTION*; *VIM*, 3.15

значення величини, яке алгебраїчно додається до результату вимірювання з метою вилучення систематичної похибки

[ДСТУ 2681, 5.16]

значення величини, яке вводиться у невиправлений результат вимірювань з метою вилучення складових систематичної похибки

РМГ 29, 9.17

### 8.18 ПОПРАВНИЙ МНОЖНИК; (КОРИГУВАЛЬНИЙ КОЕФІЦІЄНТ – *CORRECTION FACTOR*; *VIM*, 3.16

числовий коефіцієнт, на який множать невиправлений результат вимірювань з метою вилучення систематичної похибки

РМГ 29, 9.18

### 8.19 (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ) СЕРЕДНЄ КВАДРАТИЧНЕ ВІДХИЛЕННЯ (РЕЗУЛЬТАТУ ВИМІРЮВАННЯ) $S$ (СТАНДАРТНЕ ВІДХИЛЕННЯ) – *СРЕДНЯЯ КВАДРАТИЧЕСКАЯ ПОГРЕШНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕДИНИЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В РЯДУ ИЗМЕРЕНИЙ*; РМГ 9.14; *EXPERIMENTAL STANDARD DEVIATION OF A MEASURING RESULT*; *VIM* 3.8

для серії  $n$  вимірювань однієї й тієї ж вимірюваної величини параметр  $S$ , що характеризує розсіяння результатів  $n$  вимірювань однієї і тієї ж величини визначається за формулою:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

де  $x_i$  – результат  $i$ -го вимірювання;  $\bar{x}$  – середнє арифметичне  $n$  результатів

ДСТУ 2681, 5.13

параметр функції розподілення результатів вимірювань, який характеризує їх розсіяння і який дорівнює кореню квадратному з дисперсії результату вимірювання (з додатнім знаком)

ДСТУ 2681, 5.13

Середнє квадратичне відхилення  $\sigma(\bar{A})$  результату вимірювання [ГОСТ 8.207, 2.4] оцінюється за формулою:

$$S(\bar{A}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{A})^2}{n(n-1)}}$$

де  $x_i$  –  $i$ -й результат спостереження;

$n$  – кількість результатів спостережень;

$\bar{A}$  – результат вимірювань (середнє арифметичне виправлених результатів спостережень) – (*arithmetic mean average; ISO 3534-1*);

$S(\bar{A})$  – оцінка середнього квадратичного відхилення результату вимірювання.

**Оцінка** – *estimator*

статистика, яка використовується для оцінювання параметра сукупності

*ISO 3534-1; 2.50.*

Інтервал, який визначається правою частиною цієї рівності, з деякою ймовірністю "накриває" істинне значення  $Q$ , вимірюваної величини. Однак точкові оцінки нічого не кажуть про значенні цієї ймовірності

[48]

## **8.20 СЕРЕДНЄ КВАДРАТИЧНЕ ВІДХИЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗВІРЯНЬ $S_{\oplus}$**

характеризує сумарну похибку вторинного еталона при його звірнанні з первинним еталоном або вищестоящим за повірочною схемою вторинним еталоном

*ГОСТ 8.381*

## **8.21 ПОВТОРЮВАНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ, ПРЕЦИЗІЙНІСТЬ – PRECISION OF MEASUREMENTS; ISO 5725-1:1994, 3.12**

близькість узгодження між незалежними результатами експериментів на одному й тому ж самому вимірювальному обладнанні і при тих самих умовах вимірювання

**Примітка.** Прецизійність залежить тільки від розподілу випадкової похибки і не має відношення до істинної величини або точно визначеної величини

*ISO 5725-1*

## **8.22 ВИПРАВЛЕНИЙ РЕЗУЛЬТАТ СПОСТЕРЕЖЕНЬ**

результат спостережень, який отримують після внесення поправок в невиправлений результат спостереження

*ГОСТ 8.207*

## **8.23 НЕВИПРАВЛЕНИЙ РЕЗУЛЬТАТ ВИМІРЮВАНЬ**

середнє арифметичне результатів спостережень до введення поправок з метою усунення систематичних похибок

*ГОСТ 8.207*

## **8.24 ВИПРАВЛЕНИЙ РЕЗУЛЬТАТ ВИМІРЮВАНЬ**

результат який отримують після внесення поправок в невиправлений результат вимірювання

*ГОСТ 8.207*

## **8.25 НЕВИЛУЧЕНА СИСТЕМАТИЧНА ПОХИБКА РЕЗУЛЬТАТУ ВИМІРЮВАННЯ**

систематична похибка, яка залишається не вилученою з результату вимірювання

*ГОСТ 8.207*

## 8.26 ГРАНИЦЯ НЕВИЛУЧЕНОЇ СИСТЕМАТИЧНОЇ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ

границі інтервалу, знайдені нестатичними методами, всередині якого знаходяться невилучені систематичні похибки вимірювання

МИ 1552

## 8.27 ПРОМАХ – PARASITIC ERROR

випадкова похибка результату окремого вимірювання, яка входить до ряду вимірювань, і яка для даних умов різко відрізняється від інших результатів цього ряду та вилучається при подальшій обробці

[21]

результат вимірювання, що має надмірну похибку

ДСТУ 2681, 5.20

## 8.28 ДОВІРЧІ ГРАНИЦІ ПОХИБКИ (РЕЗУЛЬТАТУ) ВИМІРЮВАННЯ

верхня та нижня границі інтервалу, що накриває з заданою ймовірністю похибку вимірювання

ДСТУ 2681, 5.14

У табл. 3 наведено класифікацію видів вимірювань, з врахуванням [МИ 2222-92].

## 8.29 РАНДОМІЗАЦІЯ

спосіб включення систематичних похибок у склад випадкової похибки

[21]

## 8.30 ПРИРІСТ ВЕЛИЧИНИ

дискретне збільшення значення величини

[21]

Таблиця 2 Класифікація видів вимірювань

Код	Вид вимірювань
01	Вимірювання геометричних величин
02	Вимірювання механічних величин
03	Вимірювання параметрів потоку, витрати, рівня, об'єму речовин
04	Вимірювання тиску, вакуумні вимірювання
05	Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин
06	Теплофізичні і температурні вимірювання
07	Вимірювання часу та частоти
08	Вимірювання електричних і магнітних величин
09	Вимірювання радіотехнічні і радіоелектронні
10	Вимірювання акустичних величин
11	Оптико-фізичні вимірювання
12	Вимірювання характеристик йонізуювальних випромінень і ядерних констант
13	Вимірювання біологічних та біомедичних величин та характеристик

## 9. ПЕРЕВАЖНІ ЧИСЛА І РЯДИ ПЕРЕВАЖНИХ ЧИСЕЛ

### 9.1 ПЕРЕВАЖНІ ЧИСЛА (РЯДИ ПЕРЕВАЖНИХ ЧИСЕЛ) – ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЕ, PREFERRED NUMBERS AND SERIES OF PREFERRED NUMBERS

отримують на підставі геометричної прогресії,  $i$  – член якої дорівнює:

$$g_i = \pm 10^{\frac{i}{R}}$$

(знаменник прогресії  $Q = \sqrt[R]{10}$ ), де  $R=5, 10, 20, 40, 80$  і  $160$ , а  $i$  приймає цілі значення в інтервалі від 0 до  $R$ . Значення  $R$  визначає число членів прогресії в одному десятковому

інтервалі. Переважні числа є округленими значеннями членів даної прогресії. Члени прогресії, розташовані в інтервалі від 1,00 до 10,00 складають вихідний ряд. Ряди переважних чисел не обмежуються в обох напрямках, при цьому переважні числа менше 1 і більше 10 отримують від ділення та множення членів вихідного ряду на число 10, 100, 1000 та далі. Переважні числа одного ряду можуть бути або тільки додатними або від'ємними

[ГОСТ 8032]

## 10. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### 10.1 МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ – METROLOGICAL ASSURANCE;

VIML, 1.3

комплекс нормативних документів, технічних засобів та необхідних дій, використовуваних для забезпечення довіри до результатів вимірювання у галузі законодавчої метрології

[VIML, 1.3]

### 10.2 ДЕРЖАВНА МЕТРОЛОГІЧНА СИСТЕМА (ДМС))

сукупність законодавчих та інших нормативно-правових актів, організаційної структури, наукової, технічної та нормативної бази з метрології, спрямованих на забезпечення єдності вимірювань у державі

Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)

**Примітка.** Термін **державна метрологічна система** відсутній у Законі України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (№ 1314-VII від 55.06.2014)

**Метрологічна система України** включає:

національну метрологічну службу;

нормативно-правову базу, у тому числі законодавчі акти, технічні регламенти та інші нормативно-правові акти, що регулюють відносини у сфері метрології та метрологічної діяльності;

національну еталонну базу та систему передачі розмірів одиниць вимірювання;

систему добровільної акредитації калібрувальних лабораторій, а також систему акредитації випробувальних лабораторій, органів з оцінки відповідності у випадках, визначених цим та іншими законами України;

навчальні заклади, науково-дослідні установи, організації, що поширюють знання та досвід у сфері метрології та метрологічної діяльності

Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314 -VII від 55.06.2014)

### 10.3 НАЦІОНАЛЬНА МЕТРОЛОГІЧНА СЛУЖБА

1. До національної метрологічної служби належать:

1) центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері метрології та метрологічної діяльності;

- 2) центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрології та метрологічної діяльності;
- 3) центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрологічного нагляду;
- 4) наукові метрологічні центри;
- 5) державні підприємства, які належать до сфери управління центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрології та метрологічної діяльності, та провадять метрологічну діяльність в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі, містах обласного значення (далі – метрологічні центри);
- 6) Служба єдиного часу і еталонних частот, Служба стандартних зразків складу та властивостей речовин і матеріалів, Служба стандартних довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів;
- 7) метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, інших державних органів, підприємств та організацій;
- 8) органи з оцінки відповідності засобів виміральної техніки та повірочні лабораторії

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314-VII від 05.06.2014)*

#### **10.4 МЕТРОЛОГІЧНИЙ НАГЛЯД – METROLOGICAL SUPERVISION**

операцію з контролю за виготовленням та ремонтом ЗВ, а також за їх застосуванням, яке дозволяє впевнитись у тому, що ЗВ застосовуються правильно у відповідності з законодавством. Він розповсюджується також на контроль за відповідністю кількості продукції, вказаному на упаковці

*ПМУ 17*

1. Метрологічним наглядом є діяльність, яка провадиться у сфері законодавчо регульованої метрології з метою перевірки додержання суб'єктами господарювання вимог цього Закону, технічних регламентів та інших нормативно-правових актів у сфері метрології та метрологічної діяльності.

2. Видами метрологічного нагляду є:

державний ринковий нагляд за відповідністю законодавчо регульованих засобів виміральної техніки вимогам технічних регламентів;

метрологічний нагляд за законодавчо регульованими засобами виміральної техніки, що перебувають в експлуатації;

метрологічний нагляд за кількістю фасованого товару в упаковках.

3. Метрологічний нагляд здійснюється центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрологічного нагляду

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314- VII від 05.06.2014)*

#### **10.5 ДЕРЖАВНИЙ МЕТРОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД – PERIODIC AUDIT AND REVIEW OF THE SYSTEM OF CONTROL MEASURING PROCESSES**

Здійснюється ДМС з метою перевірки додержання вимог Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (№ 1765 від 15.06.2004), інших нормативно-правових актів та інших НД з метрології.

Державний метрологічний контроль і нагляд стосовно засобів вимірювальної техніки та методик виконання вимірювань поширюється на вимірювання, результати яких використовуються під час:

- робіт із забезпечення охорони здоров'я;
- робіт із забезпечення захисту життя та здоров'я громадян;
- контролю якості та безпеки продуктів харчування і лікарських засобів;
- контролю стану навколишнього природного середовища;
- контролю безпеки умов праці;
- геодезичних і гідрометеорологічних робіт;
- торговельно-комерційних операцій і розрахунків між покупцем (споживачем) і продавцем (постачальником, виробником, виконавцем), у тому числі у сферах побутових і комунальних послуг, телекомунікаційних послуг і послуг поштового зв'язку;
- податкових, банківських і митних операцій;
- обліку енергетичних і матеріальних ресурсів (електричної і теплової енергії, газу, води, нафтопродуктів тощо), за винятком внутрішнього обліку, який ведеться підприємствами, організаціями та фізичними особами – суб'єктами підприємницької діяльності;
- робіт, пов'язаних з державної реєстрацією земельних ділянок і нерухомого майна;
- робіт із забезпечення технічного захисту інформації, необхідність якого визначена законодавством;
- робіт, що виконуються за дорученням органів прокуратури та правосуддя;
- робіт з оцінки відповідності продукції, процесів, послуг;
- реєстрації національних і міжнародних спортивних рекордів

*Стаття 20 Закону України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1765 від 15.06.2004)*

**Примітка.** Термін **державний метрологічний нагляд** замінено на термін **метрологічний нагляд**

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314 VII від 55.06.2014)*

## **10.6 ОБ'ЄКТ ДЕРЖАВНОГО МЕТРОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ І НАГЛЯДУ (ДМК І ДМН)**

Об'єктами ДМК і ДМН є засоби вимірювальної техніки; методики виконання вимірювань; кількість фасованого товару в упаковках.

Відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (У редакції від 15 червня 2004 р.) до *державного метрологічного контролю* належать:

- **уповноваження та атестація** у державній метрологічній системі;
- **державні випробування ЗВТ** і затвердження їх типів;
- **державна метрологічна атестація ЗВТ**;
- **перевірка ЗВТ.**

Державні випробування ЗВТ проводять з метою:

- забезпечення єдності вимірювань в Україні;
- запровадження у виробництво, серійне виробництво і ввезення на територію України ЗВТ, які відповідають встановленим метрологічним нормам і правилам;
- захисту інтересів споживачів ЗВТ.

Основними завданнями державних випробувань ЗВТ є:

- встановлення відповідності розроблених ЗВТ вимогам ТЗ на розроблення і НД;

- перевірка правильності вибору методів та засобів повірки, а також забезпечення ЗВТ методам і засобам повірки під час випуску з виробництва і в експлуатації;
- перевірка відповідності ЗВТ вимогам безпеки й охорони довкілля;
- перевірка відповідності ЗВТ, які випускаються серійно, вимогам НД та їх затвердженим типам. Запроваджуються два види державних випробувань – *приймальні* і *контрольні*.

*Центральний орган виконавчої влади у сфері метрології (ЦОВМ) [ДСТУ 3400]:*

- уповноважує метрологічні центри і територіальні органи Держспоживстандарту (укази – Мінекономрозвитку), на право проведення державних приймальних і державних контрольних випробувань;
- затверджує тип ЗВТ (*pattern approval*) та встановлює порядок ведення Державного реєстру;
- видає сертифікати затвердження типу ЗВТ, сертифіката відповідності ЗВТ затвердженого типу, а також свідоцтва про визнання затвердження типу ЗВТ;
- вилучає з Державного реєстру типи ЗВТ, якщо ці ЗВТ не відповідають вимогам НД та (або) затвердженому типу;
- організує видання офіційних інформаційних матеріалів щодо ЗВТ, типи яких занесені до Державного реєстру.

До **державного метрологічного нагляду** належить:

- державний метрологічний нагляд за забезпеченням єдності вимірювань;
- державний метрологічний нагляд за кількістю фасованого товару в упаковках Закон України

До **метрологічного контролю** належать:

- метрологічна атестація та калібрування ЗВТ;
- атестація калібрувальних і вимірювальних лабораторій.
- МЕ документації та звітів про науково-дослідні роботи та атестація МВВ.

Затверджені типи ЗВТ заносяться Держспоживстандартом до Державного реєстру України і друкуються у Показчику Засобів вимірювальної техніки, занесених до Державного реєстру України.

**Примітка.** Термін **метрологічний контроль** вилучено

*Закон України  
«Про метрологію та метрологічну діяльність»  
(№ 1314-VII від 55.06.2014)*

## 10.7 МЕТРОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ДОКУМЕНТАЦІЇ (МЕ)

аналіз і оцінка правильності прийнятих в документації технічних рішень щодо реалізації метрологічних норм і правил. Метрологічна експертиза конструкторської і технологічної документації – аналіз і оцінка технічних рішень по вибору параметрів, які підлягають вимірюванню, встановленню норм точності й забезпечення методами і ЗВ процесів розробки, виготовлення, випробувань, експлуатації і ремонту виробів

*МИ 1325*

аналіз і оцінка правильності прийнятих в документації технічних рішень щодо реалізації метрологічних норм і правил

*ДСТУ 2681, 9/7*

Метрологічна експертиза конструкторської і технологічної документації:



– здійснюється у відповідності з положеннями стандартів з метрології, ГСИ, ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП і інші державних стандартів, які встановлюють метрологічні правила, положення і норми;

– наданих при державних випробуваннях ЗВТ, здійснюється згідно з ДСТУ 3400.

Метрологічна експертиза конструкторської і технологічної документації:

– проводиться з метою забезпечення ефективності вимірювань при контролі виробів у процесі їх розробки, виготовлення, експлуатації і ремонту.

– Метрологічна експертиза конструкторської і технологічної документації ЗВТ, яка надається при державних випробуваннях ЗВТ, здійснюється у відповідності з ДСТУ 3400.

Основні завдання метрологічної експертизи конструкторської і технологічної документації наступні:

1. Виявлення можливості переважного застосування уніфікованих, автоматизованих ЗВТ, які забезпечують отримання заданої точності вимірювань і необхідної продуктивності

2. Визначення оптимальної номенклатури вимірюваних параметрів при контролі з метою забезпечення ефективності і достовірності контролю якості і взаємозамінності.

3. Оцінка:

– забезпеченості застосованими ЗВТ мінімальної трудомісткості і собівартості контрольних операцій при заданій точності;

– правильності вибору ЗВТ і методик виконання вимірювань

– відповідності продуктивності ЗВТ продуктивності технологічного обладнання

– забезпечення конструкцій виробів можливості контролю необхідних параметрів в процесі виготовлення, випробувань, експлуатації і ремонту виробів (контролепридатності конструкцій)

– правильності найменувань і позначення фізичних величин і їх одиниць

– правильності вказівок щодо організації і проведення вимірювань для забезпечення безпеки праці

– переважного застосування стандартизованих або методик виконання вимірювань або їх наявності

– відповідності показників точності вимірювань вимогам забезпечення оптимальних режим технологічних процесів

– відповідності показників точності вимірювань вимогам ефективності і достовірності контролю і взаємозамінності

– повноти і правильності вимог до ЗВТ і методик виконання вимірювань

4. Визначення доцільності обробки на ПЕОМ результатів вимірювань, наявності стандартних або спеціальних програм обробки і відповідності їх вимогам, які треба виконувати при обробці результатів вимірювань (округлення, розрядності і та ін.), а також до форм надання результатів вимірювань, контролю і випробувань;

– оптимальності номенклатури вимірюваних параметрів при контролі з метою забезпечення ефективності і достовірності контролю якості і взаємозамінності;

5. Виявлення можливості переважного застосування уніфікованих, автоматизованих ЗВ і необхідної продуктивності

6. Установлення:

– правильності вказівок щодо організації і проведення вимірювань для забезпечення безпеки праці;

– правильності найменувань і позначень фізичних величин і їх одиниць;

– переважного застосування стандартизованих методик виконання вимірювань;

- відповідності показників точності вимірювань вимогам ефективності і достовірності контролю взаємозамінності;
- відповідності показників точності вимірювань вимогам забезпечення оптимальних режимів технологічних процесів;
- повноти і правильності вимог до ЗВ і методик виконання вимірювань.

МЕ підлягають технічні завдання, конструкторська і технологічна документація на виробу основного і допоміжного виробництва.

Підприємство має право проводити метрологічну експертизу конструкторської і метрологічної документації, яка надходить від інших організацій і підприємств.

Метрологічна експертиза конструкторської і технологічної документації здійснюється підрозділами метрологічної служби підприємств (організацій), а також конструкторськими, технологічними і іншими підрозділами, розробляти конструкторську і технологічну документацію, і службами стандартизації під методичним керівництвом і контролем метрологічної служби підприємства, головних і базових організацій з метрології.

При наявності необхідної НД, яка встановлює метрологічні правила, положення і норми, метрологічна експертиза здійснюється як метрологічний контроль. Номенклатура виробів, документації яких підлягає метрологічна експертиза, встановлюються міністерствами (відомствами).

Результати метрологічної експертизи конструкторської і технологічної документації, яка надійшла від інших установ і підприємств, а також результати метрологічної експертизи, по яким вимагається оформлення змін конструкторської і технологічної документації, або розробка заходів по підвищенню ефективності метрологічного забезпечення викладаються в експертному висновку. Внесення змін у конструкторську і технологічну документацію повинні проводитись у відповідності з [ГОСТ 2.503].

Нормативні, організаційно-методичні і інструктивно-виробничі документи, які встановлюють правила і положення метрологічного забезпечення підготовки виробництва, повинні містити:

- а) встановлення оптимальної номенклатури вимірюваних параметрів і норм точності вимірювань, забезпечуючи достовірність вхідного і приймального контролю виробів, вузлів, деталей і матеріалів;
  - б) забезпечення технологічних процесів найбільш сучасними методами виконання вимірювань з необхідною точністю вимірювань, у тому числі атестацію і стандартизацію МВВ згідно з ГОСТ 8.010;
  - в) розробку і впровадження МВВ, необхідних для забезпечення безпеки робіт;
  - г) розробку рекомендацій по вибору засобів і методів вимірювань;
  - д) забезпечення виробництва стандартизованими ЗВТ;
  - е) стандартизацію, уніфікацію і агрегування контрольно-вимірювальної техніки;
  - з) забезпечення і контроль виконання встановлених НД умов виконання вимірювань у виробництві;
  - и) забезпечення підготовки працівників відповідних служб і виробничих підрозділів до виконання контрольно-вимірювальних операцій.
6. План метрологічного забезпечення підготовки виробництва розробляється підрозділами підприємств і організацій при обов'язковому узгодженні з метрологічними службами міністерств та відомств.
7. Розроблена у процесі підготовки виробництва нормативно-технічна, конструкторська і технологічна документація, регламентуюча норми точності, методи, засоби, умови і процедури підготовки і проведення вимірювань, обробку і проведення вимірювань, а також показників точності вимірювань, підлягають *метрологічному контролю* або *експе-*

*ртиза*. Метрологічний експертизі підлягають технічні завдання на розробку, проектна і експлуатаційна документація на ЗВ спеціального і галузевого призначення.

8. *Метрологічний контроль* або *експертиза* нормативно-технічної, і технологічної документації проводиться з метою встановлення норм точності, методів, засобів, умов та процедур виконання вимірювань, обробки і надання результатів вимірювань, показників точності вимірювань, вказаних в цій документації, вимогам системи стандартів: метрології, ГСИ і ін. НД

## 11. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ФІЗИЧНІ СТАЛІ

У липні 1986 р. XV Генеральна Асамблея КОДАТА прийняла результати узгодження значень фундаментальних фізичних сталих (констант) як рекомендовані.

На сьогодні значення сталих наведені у ГСССД 237-2008 (GSSSD 237-2008), який є єдиними діючими міжнародними узгодженими документом, який систематизує значення фізичних сталих.

### 11.1 ФІЗИЧНА СТАЛА – КОНСТАНТА; *PHYSICAL CONSTANT*

фізична величина, яка має незмінне значення за визначених обставин в обраній системі одиниць

*ДСТУ 3651.2*

**Приклад.** Гравітаційна стала  $G = 6,672\ 59(85) \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$ . Число в дужках після числового значення величини – середнє квадратичне відхилення для двох останніх значущих цифр.

### 11.2 ФУНДАМЕНТАЛЬНА ФІЗИЧНА СТАЛА

фізична стала, значення якої, визначене експериментально в обраній системі одиниць містить інформацію про найзагальніші (фундаментальні) властивості матерії є незмінною за будь-яких умов

*ДСТУ 3651.2*

## 12 ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

атестація ЗВТ метрологічна	6.56
атестація методик виконання вимірювань	1.10
атестація метрологічна	3.8
величина вимірювана	1.15
величина відносна	2.41
величина логарифмічна	2.40
величина фізична	2.1
величина фізична безрозмірна	2.7
величина фізична впливна	6.34
величина фізична основна	2.2
величина фізична розмірна	2.6
величини фізичні однорідні	2.19
вимірювання фізичної величини	1.3
випробування екземпляру ЗВ	6.62
відлік	6.9
відтворення одиниці фізичної величини	2.25
відтворюваність результатів вимірювань	6.53
відхилення результатів звірянь середнє квадратичне	8.20
відхилення результату вимірювання середнє квадратичне експериментальне	8.19
відхилення результату спостереження середнє квадратичне	8.13
відхилення стандартне	8.19
вказівник	6.44
границі випадкового відхилення результату спостереження довірчі	8.14
границі похибки результату вимірювання довірчі	8.28
граніца вимірювань	6.32
граніца невилученої систематичної похибки вимірювань	8.26
діапазон вимірювань	6.31
діапазон показів	6.30
довжина поділи шкали	6.28
довжина шкали	6.28
достовірність повірки	1.11
дрейф ЗВТ	6.49
експертиза документації метрологічна	10.7
еталон вихідний	5.4
еталон вторинний	5.6
еталон державний	5.2
еталон міжнародний	5.8
еталон одиниці фізичної величини	5.1
еталон первинний	5.5
еталон передавання	5.7
еталон робочий	5.3
єдність вимірювань	1.5
забезпечення метрологічне	10.1
засіб вимірювальної техніки	6.2
засіб вимірювань	6.1
збіжність результатів вимірювань	6.52
звірення ЗВТ	6.57
ЗВТ робочий	6.61
значення впливної величини нормальне	6.35
значення міри дійсне	6.8
значення міри номінальне	6.7
значення фізичної величини	2.4

значення фізичної величини дійсне	2.22
значення фізичної величини істинне	2.18
значення шкали кінцеве	6.26
значення шкали початкове	6.27
зона нечутливості	6.51
зразок властивостей речовини стандартний	3.1
зразок властивості матеріалів стандартний	3.7
зразок організації стандартний	3.6
зразок підприємства стандартний	3.6
зразок складу матеріалів стандартний	3.1
зразок складу речовин стандартний	3.5
зразок стандартний галузевий	3.3
зразок стандартний державний	3.3
зразок стандартний національний	3.3
індикатор	6.13
інтервал міжповірочний	6.59
калібрування ЗВТ	6.55
категорія стандартного зразка	3.2
клас точності ЗВТ	6.48
коефіцієнт коригувальний	8.18
компаратор	6.14
метод вимірювання	1.7
методика виконання вимірювань	1.9
метрологічний нагляд	10.5
метрологія	1.1
метрологія законодавча	1.2
міра багатозначна	6.5
міра величини	6.3
міра однозначна	6.4
множник поправний	8.18
набір мір	6.6
нагляд метрологічний	10.4
нестабільність еталона	5.9
об'єкт державного метрологічного контролю і нагляду	10.6
область значень вилівної величини нормальна	6.35
одиниця вимірювання	1.4
одиниця фізичної величини похідна когерентна	2.11
одиниця фізичної величини	2.8
одиниця фізичної величини кратна	2.14
одиниця фізичної величини основна	2.9
одиниця фізичної величини позасистемна	2.13
одиниця фізичної величини похідна	2.10
одиниця фізичної величини системна	2.12
одиниця фізичної величини частинна	2.15
параметр сигналу	6.47
перетворювач вимірювальний	6.11
перетворювач вимірювальний первинний	6.12
повідка ЗВТ	6.54
повідка первинна	6.63
повідка періодична	6.64
повітря нормальне	6.43
повторюваність результатів вимірювань	8.21
поділка шкали	6.24
позначення одиниці фізичної величини	2.16
позначка шкали	6.221

позначка шкали числова	6.22
показ	6.29
показник розмірності фізичної величини	2.5
поле контрольованого допуску	1.13
поправка	8.17
поріг чутливості ЗВТ	6.50
похибка атестованого значення СЗ	3.9
похибка вимірювання абсолютна	8.1
похибка вимірювання випадкова	8.4
похибка вимірювання відносна	8.2
похибка вимірювання інструментальна	8.6
похибка вимірювання методична	8.7
похибка вимірювання надмірна	8.5
похибка вимірювання систематична	8.3
похибка від паралакса	8.10
похибка вторинного еталону сумарна	5.11
похибка зчитування	8.8
похибка інтерполяції при зчитуванні	8.9
похибка метода повірки	8.11
похибка передачі розміру одиниці вимірювання	5.10
похибка результату вимірювання систематична невилучена	8.25
похибка спостережень	8.16
похибка еталона	7.2
прецизійність	8.21
принцип вимірювань	1.6
приріст величини	8.30
промах	8.27
простір робочий	6.42
рандомізація	8.29
результат вимірювання	1.8
результат вимірювань виправлений	8.24
результат вимірювань не виправлений	8.23
результат спостережень виправлений	8.22
рівняння визначальне	2.26
розмір одиниці фізичної величини	2.23
розмір фізичної величини	8.24
розмірність фізичної величини	2.3
ряди переважних чисел	9.1
сигнал	6.45
сигнал вимірювальний	6.46
символ фізичної величини	2.17
система інформаційно-вимірювальна	6.58
система метрологічна державна	10.2
система одиниць міжнародна	2.21
система одиниць фізичних величин	2.20
служба стандартних довідкових даних	4.
служба України метрологічна	10.3
спостереження	8.15
спостереження при вимірюванні	8.12
стабільність ЗВ	6.40
стабільність СЗ	3.10
стала фізична	11.1
стала фізична фундаментальна	11.2
схема повірочна	7.1
тип шкали	2.31

точки повіряємі	1.12
точність вимірювання	1.14
умови вимірювань граничні	6.37
умови застосування засобів вимірювальної техніки робочі	6.41
умови застосування ЗУ нормальні	6.36
установка повірочна	6.60
функція перетворення	6.38
характеристика градуовальна	6.33
ціна поділки шкали	6.25
числа переважні	9.1
число характеристичне	2.27
чутливість вимірювального перетворювача	6.39
шкала	6.15
шкала абсолютна	2.36
шкала абсолютна логарифмічна	2.39
шкала величини	2.30
шкала вимірювань	2.29
шкала відношень	2.35
шкала логарифмічна	2.37
шкала найменувань	2.32
шкала нерівномірна	6.17
шкала нерівномірна істотно	6.19
шкала нерівномірна практично	6.18
шкала порядку	2.33
шкала рівномірна	6.16
шкала різниць інтервалів	2.34
шкала різниць логарифмічна	2.38
шкала ступенева	6.20
шкала фізичної величини	2.28

## 13 БІБЛІОГРАФІЯ

1. VIM:1993. International vocabulary of basic and general terms in metrology VIM-93. (Міжнародний словник основних і загальних термінів з метрології). BIPM/IEC/IFCC/ISO/IUPAC/UIPAP/OIML.
2. Vocabulary of legal metrology. Fundamental terms – OIML Secretariat. Poland. Edition – 1978. – 184 p.
3. Закон України "Про внесення змін до Закону України „Про метрологію та метрологічну діяльність" від 15.06.2004 № 1765-IV.
4. РМГ 29-99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
5. OIML V1:2000. International Vocabulary of Terms in Legal Metrology (VIML). OIML Secretariat).
6. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 248 с.
7. ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення.
8. Маликов М.Ф. Основы метрологии. – М.: Комерприбор, 1949. – 178 с.
9. Стадник Б., Дорожовець М., Львів (не надруковане) .
10. Міжнародний словник основних і загальних термінів метрології (СЗМ). Переклад ДНДІ "Система" Держстандарту України, м. Львів. (Переклад: OIML V2:1993 International vocabulary of basic and general terms in metrology VIM-93).
11. ДСТУ ISO 10012:2005 Системи управління вимірюваннями. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального оснащення (ISO 10012:2003, IDT).
12. ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
13. МИ 1317-86 ГСИ. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроля их параметров. – Взамен ГОСТ 8.011-72, с 1.01.87.
14. ГОСТ 8.010-99 ГСИ. Методики выполнения измерений. – Взамен ГОСТ 8.010-90, ГОСТ 8.010-72, ГОСТ 8.467, ГОСТ 8.504-84, ГОСТ 8.505-84, ГОСТ 8.507-84.
15. МИ 187-86 Методические указания. ГСИ. Средства измерений. Критерии достоверности и параметры методик поверки. – Взамен МИ 187-79 с 01.07.87).
16. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. – М.: Наука, 1968. – 288 с.
17. Стоцкий Л.Р. Физические величины и их единицы: Справочник. – М.: Просвещение, 1984. – 239 с.
18. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. – М.: Издательство "Наука". –1977. – 336 с.
19. Генеральна конференція з мір та ваг (ГКМВ). Резолюція № 8 (9-12, 10, 95) Інформаційний бюлетень № 4, 1996 (20 ГКМВ).
20. ДСТУ 3651.0-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.
21. Корнеева Т.В. Толковый словарь по метрологии, измерительной технике и управлению качеством. Основные термины. Под ред. Ю.С. Вениаминова, М.Ф. Юдина. – М.: Русский язык, 1990. – 464 с.
22. ГОСТ 8.381-80 (СТ СЭВ 403-76) ГСИ. Эталоны. Способы выражения погрешностей.
23. ДСТУ 3651.1-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних



- величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення.
24. МИ 2365-90 Шкалы измерений. Основные положения. Термины и определения.
  25. IEC 60027-3:2002 Letter symbols to be used in electrical technology – Parte 3: Logarithmic and related quantities and their units.
  26. ISO 31:1992 Series on quantities and units – Parts 0 to 13 (Величини та одиниці).
  27. ГОСТ 21552-84 Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемки, методы испытаний, маркировки, упаковки, транспортирования и хранения.
  28. Чертов А.Т. Единицы физических величин. – М.: Высшая школа, 1977. – 287 с.
  29. ГОСТ 8.315-97 ГСИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения (наказ № 17 від 19.02.99). На заміну ДСТУ3232-95.
  30. ДСТУ 2568-94 Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі і властивості речовин та матеріалів.
  31. OIML №5. Principles for the establishment of hierarchy schemes for measuring instruments. 1982. (МОЗМ № 5 Принципы создания поверочных схем для средств измерений).
  32. Шевченко О., Козир Є., Жук Н. Розробникам стандартів на державні повірочні схеми. // Стандартизація і сертифікація. 1999. № 1 (4), С. 26-29.
  33. ГОСТ 8.381-80 (СТ СЭВ 403-76) ГСИ. Эталоны. Способы выражения погрешностей.
  34. ДСТУ 3651.2-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, назви та позначення. (скас. ГОСТ 8.430-88, ГОСТ 8.417-81, РД 50-160-79, РД 50-454-84, МИ 221-85).
  35. ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования. – Взамен ГОСТ 13600-68.
  36. ГОСТ 8.395-80 ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования.
  37. ДСТУ 2708-2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення.
  38. ДСТУ 3215-95 Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення. (На заміну ГОСТ 8.326-89).
  39. ГОСТ 8.437-81 ГСИ. Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.
  40. OIML D № 10:1984 Guidelines for determination of recalibration intervals of measuring equipment used in testing laboratories (Керівництво для визначення міжповірочних інтервалів засобів вимірювань, що використовуються у випробувальних лабораторіях).
  41. ГОСТ 8.061-80 ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение.
  42. МИ 2148-91 Рекомендации. ГСИ. Содержание построение поверочных схем.
  43. ДСТУ 3231:2007. Эталоны единиц физических величин. Основные положения, порядок розроблення, затвердження і реєстрації, зберігання та застосування.
  44. ГОСТ 8.009 -84 Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
  45. ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
  46. Бурдун Г.Д., Марков Б.Г. Основы метрологии. Учебное пособие для вузов. Издание второе, дополненное. М.: Издательство стандартов, 1975. – 336 с.
  47. ISO 3534-1:1993 Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: Probability and general statistical terms (Статистика – Словник і символи – Ч. 1: Ймовірність та загальні статистичні терміни).
  48. Гуткин А.М., Федорова Л.П. Погрешности при физических измерениях. – М.: Московский Ордена Ленина энергетический институт. Кафедра физики, 1964. – 30 с.

49. МИ 1552-86 ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей результатов измерений.
50. МИ 2222-92 ГСИ. Виды измерений. Классификация.
51. ГОСТ 8032-84 Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.
52. Дунин-Барковский И.В., Смирнов Н.В. Теория вероятностей и математическая статистика в технике (общая часть). – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1955. – 556 с.
53. ДСТУ 3400-2006 Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.
54. МИ 1325-86 Методические указания. ГСИ. Метрологическая экспертиза конструкторской и метрологической документации. Основные положения и задачи. – Взамен ГОСТ 8.103-73 с 01.01.87.
55. ГОСТ 2.503-90 ЕСКД. Правила внесения изменений.
56. ГСССД 1-87 Фундаментальные физические константы.
57. ISO 5725-1:1994 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 1: General principles and definitions.
58. МИ 179-79 ИИС. Организации по порядок проведения метрологической экспертизы технической документации.
59. МИ 1314-86 Методические указания ГСИ. Порядок проведения метрологической экспертизы технических заданий на разработку средств измерений.
60. ГОСТ 8.437-81 ГСИ. Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.
61. ГОСТ 15.001-88 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения.
62. ДСТУ 3651.1-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення.
63. Mutual recognition of national measurement standards and of calibration and measurement certificates issued by national metrology institutes/ Paris, 14 October, 1999.
64. Реальная физика. Размерность физических единиц. Карим Хайдаров. <http://bourabai.kz/physics/units.html> .
65. Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 5.06.2014 № 1314-VII.
66. JCGM 200: 2008 International vocabulary of metrology – Basic and general concepts associated terms in metrology VIM. (Міжнародний словник основних і загальних термінів з метрології). BIPM/IEC/IFCC/ILAC/ISO/ IUPAC/IUPAP/OIML.
67. The NIST Reference on Constants, Units, and Uncertainty. <http://physics.nist.gov/cuu/Constants/> .
68. Physical Measurement Laboratoria. GSSSD 237-2008. <http://www.nist.gov/pml/> ГСССД 237-2008 Таблицы стандартных справочных данных. Фундаментальные физические константы. <http://docs.cntd.ru/document/1200100402> .
68. ГОСТ 15971-90 Системы обработки информации. Термины и определения.



