



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Мідь та мідні сплави

**ПРУТОК, ШИНА ТА ДРІТ МІДНІ  
ЗАГАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ  
ПРИЗНАЧЕНОСТІ**

Технічні умови  
(EN 13601:2002, IDT)

ДСТУ EN 13601:2010

БЗ № 3–2011/386

*Видання офіційне*



Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2013

## ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО: Донецький державний науково-дослідний та проектний інститут кольорових металів  
ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **В. Кожанов**, канд. техн. наук; **Л. Скрябіна**, канд. техн. наук (науковий керівник); **Т. Беленькая**
- 2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 28 грудня 2010 р. № 633 з 2012–07–01
- 3 Національний стандарт ДСТУ EN 13601 ідентичний EN 13601:2002 Copper and copper alloys — Copper rod, bar and wire for general electrical purposes. Specification (Мідь та мідні сплави. Пруток, шина та дрід мідні загальної електричної призначеності)  
Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)  
Переклад з англійської (en)
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

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

Держспоживстандарт України, 2013

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	IV
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	2
4 Познаки .....	2
4.1 Матеріал .....	2
4.2 Стан матеріалу .....	3
4.3 Продукція .....	3
5 Інформація під час замовлення .....	4
6 Вимоги .....	5
6.1 Хімічний склад .....	5
6.2 Механічні властивості .....	5
6.3 Характеристики під час випробовування на згин .....	6
6.4 Електричні властивості .....	6
6.5 Тривкість до водневої крихкості .....	6
6.6 Розміри та граничні відхили .....	6
6.7 Граничні відхили від форми .....	7
6.8 Дріт у бунтах .....	9
6.9 Відхили від маси .....	9
6.10 Стан поверхні .....	9
7 Відбирання проб .....	9
7.1 Загальні положення .....	9
7.2 Хімічне аналізування .....	10
7.3 Механічні та електричні випробування .....	10
8 Методи випробувань .....	10
8.1 Хімічне аналізування .....	10
8.2 Випробовування на розтяг .....	10
8.3 Вимірювання твердості .....	10
8.4 Випробовування на згин .....	10
8.5 Визначання питомого електричного опору .....	10
8.6 Тривкість до водневої крихкості .....	11
8.7 Повторні випробування .....	11
8.8 Округлення результатів .....	11
9 Декларація про відповідність та документи контролю .....	11
9.1 Декларація про відповідність .....	11
9.2 Документи контролю .....	11
10 Маркування, пакування та забезпечення ярликами .....	11
Додаток А Характеристики міді електричної призначеності .....	18
Додаток В Бібліографія .....	19

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 13601:2002 Copper and copper alloys — Copper rod, bar and wire for general electrical purposes. Specification (Мідь та мідні сплави. Пруток, шина та дріт мідні загальної електричної призначеності).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 11 «Кольорові метали і сплави». Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- вилучено попередній довідковий матеріал «Передмову»;
- слова «цей європейський стандарт» змінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- назву стандарту доповнено видом стандарту;
- стандарт EN ISO 9001, на якій є посилання у цьому стандарті, скасовано та замінено на стандарт ISO 9001, що прийнятий як національний стандарт України ДСТУ ISO 9001;
- до розділу 2 «Нормативні посилання» та «Бібліографії» долучено «Національне пояснення», яке виділено у тексті рамкою.

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати у Головному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

МІДЬ ТА МІДНІ СПЛАВИ  
ПРУТОК, ШИНА ТА ДРІТ МІДНІ  
ЗАГАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРИЗНАЧЕНОСТІ  
Технічні умови

МЕДЬ И МЕДНЫЕ СПЛАВЫ  
ПРУТОК, ШИНА И ПРОВОЛОКА МЕДНЫЕ  
ОБЩЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
Технические условия

COPPER AND COPPER ALLOYS  
COPPER ROD, BAR AND WIRE FOR  
GENERAL ELECTRICAL PURPOSES  
Specification

---

Чинний від 2012-07-01

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює хімічний склад, вимоги до властивостей (зокрема електричних властивостей) і граничні відхилення на розміри та форми прутка, шини та дроту мідного електричної призначеності. Форма поперечного перерізу та діапазони розмірів наступні:

- кругла, квадратна та шестикутна форма поперечного перерізу прутка з діаметром або відстанню між паралельними гранями від 2 мм до 80 мм включно;
- прямокутна форма поперечного перерізу шини з товщиною від 2 мм до 80 мм включно та шириною від 3 мм до 200 мм включно;
- кругла, квадратна, шестикутна та прямокутна форма поперечного перерізу дроту з діаметром або відстанню між паралельними гранями від 2 мм до 25 мм включно крім того, з товщиною від 0,5 мм до 12 мм включно за ширини від 1 мм до 200 мм включно.

Визначено процедури відбирання проб і методи випробувань для перевірення відповідності вимогам цього стандарту та стан постачання.

Примітка. Вимоги до тягнутого круглого мідного дроту (зі світлою поверхнею або покритого оловом, одиничного або багатониткового) для виробництва електричних провідників встановлено у EN 13602.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить положення з інших стандартів через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік стандартів подано нижче. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх стосуються тільки тоді, коли їх уведено разом зі змінами чи переглядом. У разі недатованих посилань застосовують останні видання наведених документів (разом зі змінами).

EN 1655 Copper and copper alloys — Declaration of conformity  
EN 1976 Copper and copper alloys — Cast unwrought copper products  
EN 10002-1 Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test (at ambient temperature)  
EN 10204 Metallic products — Types of inspection documents  
EN ISO 2626 Copper — Hydrogen embrittlement test (ISO 2626:1973)  
EN ISO 6506-1 Metallic materials — Brinell hardness test — Part 1: Test method (ISO 6506-1:1999)  
ISO 6507-1 Metallic materials — Vickers hardness test — Part 1: Test method (ISO 6507-1:1997)  
EN ISO 7438 Metallic materials — Bend test (ISO 7438:1985)  
IEC 60468 Methods of measurement of resistivity of metallic materials.

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 1655 Мідь та мідні сплави. Декларації про відповідність (впроваджений в Україні як ДСТУ EN 1655:2003)

EN 1976 Мідь та мідні сплави. Мідна лита недеформована продукція

EN 10002-1 Металеві матеріали. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування (за кімнатної температури) (впроваджений в Україні як ДСТУ EN 10002-1:2006)

EN 10204 Вироби металеві. Види документів контролю (впроваджений в Україні як ДСТУ EN 10204-2001)

EN ISO 2626 Випробування на тривкість до водневої крихкості (ISO 2626:1973)

EN ISO 6506-1 Металеві матеріали. Вимірювання твердості за Брінеллем. Частина 1. Метод випробування

EN ISO 6507-1 Металеві матеріали. Вимірювання твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробування

EN ISO 7438 Металеві матеріали. Випробування на згин (ISO 7438:1985) (впроваджений в Україні як ДСТУ ISO 7438:2005)

IEC 60468 Методи вимірювання питомого опору металевих матеріалів.

Примітка. Інформаційні посилання на документи, що застосовані під час готування цього стандарту та наведені в дотвірних місцях тексту, ~~зображені в таблиці~~ див. додаток А.

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано такі терміни і відповідні їм визначення понять:

#### 3.1 пруток/шина (*rod/bar*)

Одержаний обробленням тиском продукт з постійним поперечним перерізом по всій його довжині, що постачають в прямих відрізках. Поперечний переріз має форму круга, квадрата, шестикутника або прямокутника. Продукція з квадратною, шестикутною або прямокутною формою поперечного перерізу може мати заокруглені кути по всій його довжині

#### 3.2 дріт (*wire*)

Одержана обробленням тиском продукція з постійним поперечним перерізом по всій його довжині, що постачають в бунтах. Поперечний переріз має форму круга, квадрата, шестикутника або прямокутника. Продукція з квадратною, шестикутною або прямокутною формою поперечного перерізу може мати заокруглені кути по всій його довжині

#### 3.3 відхили від круглої форми (круглий пруток або дріт) (*circularity (round rod or wire)*)

Різниця між максимальним та мінімальним зовнішнім діаметрами, виміряними у одному поперечному перерізі.

### 4 ПОЗНАКИ

#### 4.1 Матеріал

##### 4.1.1 Загальні положення

Матеріал позначають символом або номером (див. таблицю 1).

#### 4.1.2 Символ

Позначання матеріалу засновано на системі позначення, що зазначена в ISO 1190-1.

Примітка. Незважаючи на те, що позначення матеріалу символами, яке використано у цьому стандарті, може збігатися із системою позначень інших стандартів, що заснована також на ISO 1190-1, вимоги до хімічного складу можуть незначно відрізнятися.

#### 4.1.3 Номер

Матеріал позначають номером згідно з системою, що надана в EN 1412.

#### 4.2 Стан матеріалу

Для позначення стану матеріалу в цьому стандарті застосовують наступні позначки, що відповідають EN 1173:

D ... стан матеріалу продукції, що zdeформована у холодному стані без регламентації механічних властивостей;

H ... стан матеріалу продукції з обов'язковими вимогами до твердості, для якого встановлено мінімальне значення необхідної твердості;

R ... стан матеріалу продукції з обов'язковими вимогами до міцносних властивостей, для якого встановлено мінімальне значення необхідного тимчасового опору під час розтягування, умовної границі плинності  $R_{p0,2}$  та відносного видовження.

Примітка. Для продукції у стані H ... може бути зазначена твердість за Бріннелем або за Віккерсом. Позначка стану матеріалу H є однаковою для обох методів вимірювання твердості.

Повне перетворення одного стану матеріалу на інший, що позначені R ... або H..., неможливо. Стан матеріалу позначають тільки однією із вищезазначених позначок.

#### 4.3 Продукція

Позначають продукцію відповідно до застандартизованої схеми, що забезпечує швидкий і точний опис продукції для транспортних перевезень. Це сприяє взаєморозумінню на міжнародному рівні стосовно продукції, що відповідає вимогам цього стандарту.

Позначка продукції не містить усіх вимог цього стандарту.

Позначка продукції згідно з цим стандартом має містити:

- назву (пруток, шина або дріт);
  - номер цього стандарту (EN 13601);
  - позначку матеріалу — символом або номером (див. таблицю 1);
  - позначку стану матеріалу (див. таблицю 2);
  - форму поперечного перерізу (треба надавати таке позначення: RND для круглої, SQR для квадратної, HEX для шестикутної);
    - значення номінального розміру поперечного перерізу;
    - значення діаметру для круглого прутка або дроту;
    - значення відстані між паралельними гранями для прутків або дроту з квадратною або шестигранною формою поперечного перерізу;
    - значення товщини та ширини для шини або дроту з прямокутною формою поперечного перерізу;
  - клас допусків для круглого, квадратного або шестикутного прутка або дроту (див. таблицю 4);
  - тип кутів для прутків з квадратною або шестикутною формою поперечного перерізу; для шини та дроту з прямокутною формою поперечного перерізу (треба надавати таке позначення: SH для гострого кута, RD для заокругленого кута, SE для напівкруглої крайки) (див. 6.6.2).
- Формування позначки продукції наведено у прикладі 1. Позначки інших типів продукції наведено у прикладах 2 та 3.

*Приклад 1*

Пруток електричної призначеності, що відповідає цьому стандарту з матеріалу, позначеного Cu-ETP або CW004A, стан матеріалу H085; пруток з круглою формою поперечного перерізу, з номінальним діаметром 15 мм, з допуском класу А, треба позначати:

Пруток — EN 13601 — Cu-ETP — H085 — RND15A

або

Пруток — EN 13601 — CW004A — H085 — RND15A

Назва				
Номер цього стандарту				
Познака матеріалу				
Познака стану матеріалу				
Форма поперечного перерізу, значення номінального розміру поперечного перерізу в мм, клас допуску				

*Приклад 2*

Шина електричної призначеності, що відповідає цьому стандарту з матеріалу, позначеного CuAg0,10 або CW013A, стан матеріалу R280; з прямокутною формою поперечного перерізу, з номінальною товщиною 15 мм, з номінальною шириною 100 мм, з напівкруглою крайкою, треба позначати:

Шина — EN 13601 — CuAg0,10 — R280 — 15x100 — CE

або

Шина — EN 13601 — CW013A — R280 — 15x100 — CE

*Приклад 3*

Дріт електричної призначеності, що відповідає цьому стандарту, з матеріалу, позначеного Cu-OF або CW008B, стан матеріалу H035; з шестикутною формою поперечного перерізу, з номінальною відстанню між паралельними гранями 8 мм, з допуском класу В, з гострими кутами, треба позначати:

Дріт — EN 13601 — Cu-OF — H035 — HEX8B — SH

або

Дріт — EN 13601 — CW008B — H035 — HEX8B — SH

## 5 ІНФОРМАЦІЯ ПІД ЧАС ЗАМОВЛЕННЯ

Для прискорення запиту, замовлення та підтвердження процедури замовлення між постачальником та споживачем, споживач повинен зазначити у своєму запиті і замовленні наступну інформацію:

- кількість потрібної продукції (маса, кількість прутків, сортового прокату або бунтів дроту);
- назву (пруток, шина або дріт);
- номер цього стандарту (EN 13601);
- познаку матеріалу (див. таблицю 1);
- познаку стану матеріалу (див. 4.2 та таблицю 2);
- форму поперечного перерізу (кругла, квадратна, шестикутна, прямокутна);
- значення номінального розміру (діаметр, відстань між паралельними гранями або товщина x відстань між паралельними гранями);
- клас допуску для круглого, квадратного або шестикутного прутка або дроту: клас А (мінусовий допуск) або клас В (мінусовий/плюсовий допуск) (див. таблицю 4);
- тип кута (див. 6.6.2);



- ж) необхідну довжину для прутка або шини (див. 6.6.3);
  - к) для дроту тип бунтів: дисковий, у бухтах або на барабанах, на яких дріт намотують поперечно відносно вісі;
  - л) необхідний розмір бунта: внутрішній і/або зовнішній діаметр та ширина або маса.
- Примітка. Рекомендовано позначення продукції, що зазначене у 4.3, застосовувати для позицій переліку від б) до л)
- Крім того, споживач повинен зазначити будь-яке з нижченаведеного, якщо це необхідно:
- м) який метод випробовування необхідно застосовувати для вимірювання твердості — за Бріннеллем або за Віккерсом (див. 8.3), якщо вибір методу не визначає постачальник на свій розсуд;
  - н) чи потрібні обрізані або відпилювані кінці продукції (див. 6.6.3);
  - о) чи потрібен особливий стан поверхні (див. 6.10);
  - р) чи потрібно випробування на згин (див. 6.3);
  - q) чи потрібні допуски форми для дроту (див. 6.7.1);
  - г) чи потрібні вимоги до довжини дроту (див. 6.6.3);
  - с) чи потрібні вимоги до відбирання проб (див. розділ 7);
  - т) чи потрібна декларація про відповідність (див. 9.1);
  - у) чи потрібні документи контролю, у разі потреби — зазначити їх види (див. 9.2);
  - в) чи потрібні особливі вимоги до маркування, пакування або забезпечення ярликами (див. розділ 10).

#### Приклад 1

Елементи замовлення — 250 шин загальної електричної призначеності у відрізках, згідно з EN 13601, з матеріалу, позначеного CuAg0,10 або CW013A, стан матеріалу R280; шина з прямокутною формою поперечного перерізу, з номінальною товщиною 15 мм, з номінальною шириною 100 мм, з напівкруглою крайкою, у відрізках постійної довжини 4 500 мм:

250 кг Шина EN 13601 — CuAg0,10 — R280 — 15x100 — CE  
 — у відрізках постійної довжини 4 500 мм або  
 250 кг Шина EN 13601 — CW013A — R280 — 15x100 — CE  
 — у відрізках постійної довжини 4 500 мм.

#### Приклад 2

Елементи замовлення — 1 000 кг дроту загальної електричної призначеності, згідно з EN 13601, з матеріалу, позначеного Cu-OF або CW008A, стан матеріалу H035; з шестикутною формою поперечного перерізу, з номінальною відстанню між паралельними гранями 8 мм, з допуском класу В, з гострими кутами, з номінальним внутрішнім діаметром бунта 500 мм

1 000 кг Дріт EN 13601 — Cu-OF — H035 — HEX8B — SH  
 — номінальний внутрішній діаметр бунта 500 мм або  
 1 000 кг Дріт EN 13601 — CW008B — H035 — HEX8B — SH  
 — номінальний внутрішній діаметр бунта 500 мм.

## 6 ВИМОГИ

### 6.1 Хімічний склад

Хімічний склад повинен відповідати вимогам до відповідного матеріалу, що зазначений у таблиці 1.

Примітка. Характеристики міді для електричних потреб надано у додатку А.

### 6.2 Механічні властивості

Механічні властивості повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2. Випробування виконують відповідно до 8.2 (випробовування на розтяг) або 8.3 (вимірювання твердості).

### 6.3 Характеристики під час випробовування на згин

Якщо потрібно, то відповідні характеристики випробовування на згин мають бути погоджені між споживачем та постачальником під час складання запиту і замовлення. Випробування проводять відповідно до 8.4.

### 6.4 Електричні властивості

Електричні властивості повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3. Випробування виконують відповідно до 8.5.

### 6.5 Тривкість до водневої крихкості

Пруток, шина та дріт з міді марок Cu-OF (CW008A), CuAg0,04P (CW014A), CuAg0,07P (CW015A), CuAg0,10P (CW016A), CuAg0,04(OF) (CW017A), CuAg0,07(OF) (CW018A), CuAg0,10(OF) (CW019A), Cu-PhC (CW020A) та Cu-HCP (CW021A) повинні витримувати випробування відповідно до 8.5 без утворення тріщин, які досліджують візуально, без використання оптичних приладів.

### 6.6 Розміри та граничні відхили

#### 6.6.1 Діаметр або відстань між паралельними гранями

Діаметр або відстань між паралельними гранями прутка, шини та дроту з круглою, квадратною, шестикутною або прямокутною формою поперечного перерізу повинні відповідати граничним відхилам, що зазначені у таблицях 4 та 5.

#### 6.6.2 Конфігурація кутів

##### 6.6.2.1 Загальні положення

Пруток, шина та дріт постачають з гострими, заокругленими кутами або з напівкруглими крайками. Тип кута повинен бути зазначений під час складання замовлення (див. 5 і)).

##### 6.6.2.2 Гострі кути

Гострі кути (SH) прутка, шини та дроту з квадратною, шестигранною або прямокутною формою поперечного перерізу (рисунок 1) повинні відповідати таблиці 6.

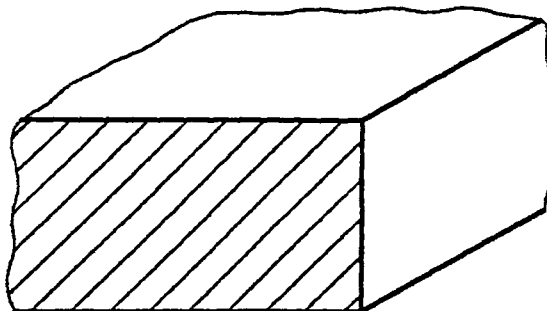


Рисунок 1 — Гострий кут

##### 6.6.2.3 Заокруглені кути

Заокруглені кути (RD) прутка, шини та дроту з квадратною, шестикутною або прямокутною формою поперечного перерізу (рисунок 2) повинні відповідати таблиці 7.

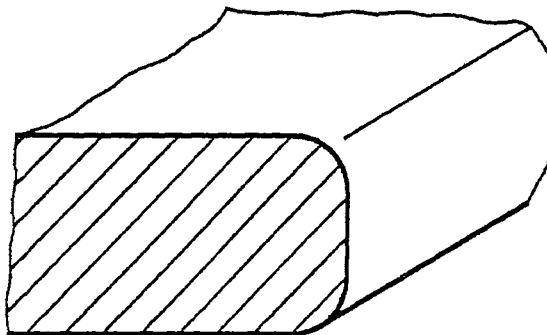


Рисунок 2 — Заокруглений кут

#### 6.6.2.4 Напівкруглі крайки

Радіус напівкруглих крайок (СЕ) шини та дроту з прямокутною формою поперечного перерізу (див. рисунок 3) дорівнює половині товщини та повинен відповідати граничному відхилу  $\pm 20\%$  від радіуса. Лінія округлення має плавно з'єднувати суміжні бокові поверхні та має бути без гострих, заокруглених та виступних кутів.

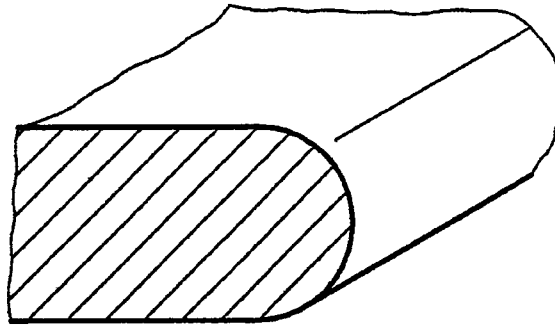


Рисунок 3 — Напівкруглі крайки

### 6.6.3 Довжина

#### 6.6.3.1 Загальні положення

Пруток, шина та дріт постачають або «довжиною у стані виготовлення» або у «відрізках постійної довжини», з кінцями, що обрізані або відпилені.

У разі потреби довжина дроту має бути погоджена між споживачем та постачальником.

#### 6.6.3.2 Довжина у стані виготовлення

Продукцію з довжиною у стані виготовлення необхідно постачати у «відрізках номінальної довжини» з граничними відхилами, що зазначені у таблиці 8.

Допускають до 10 % укорочених прутків та шин під час постачання, довжина яких має бути не менше ніж 50 % від номінальної довжини.

#### 6.6.3.3 Відрізки постійної довжини

Продукція, яку постачають у відрізках постійної довжини має відповідати граничним відхилам, що зазначені у таблиці 9.

Відхили від перпендикулярності різі не мають перевищувати 2 % від діаметра або ширини, або найбільшої відстані між паралельними гранями прутка (шини) та мають бути долучені до граничних відхилів відрізків постійної довжини.

### 6.7 Граничні відхили від форми

#### 6.7.1 Загальні положення

Граничні відхили від форми, що зазначені у 6.7.2—6.7.4 використовують для нижчезазначеного:

а) тільки для прутків та шин; якщо необхідні граничні відхили від форми для дроту, то вони мають бути погоджені між постачальником та споживачем;

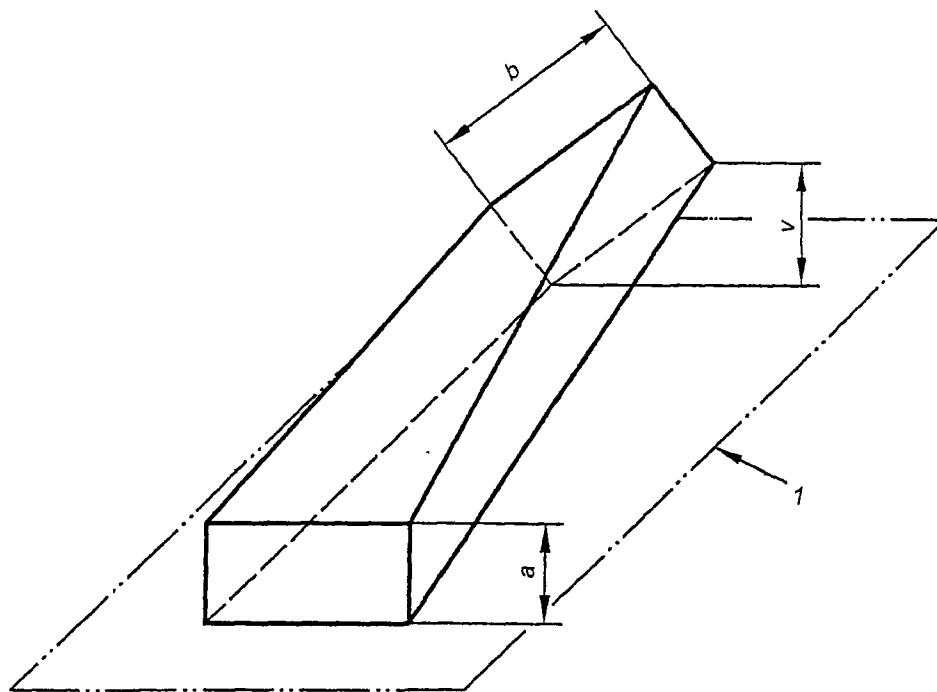
б) діаметрів, відстані між паралельними гранями або ширини прямокутної шини, що дорівнює або більше ніж 10 мм;

с) усіх станів матеріалу крім D і H035/R200 (відпалювання).

Під час вимірювання відхилів прутки або шини розміщують на горизонтальній пласкій поверхні, щоб звести до мінімуму вплив ваги прутка або шини на відхил.

#### 6.7.2 Скручування

Квадратний або шестикутний пруток та прямокутна шина повинні відповідати допустимому скручуванню, який зазначено у таблиці 10. Скручування,  $v$ , необхідно вимірювати як зазначено на рисунку 4.



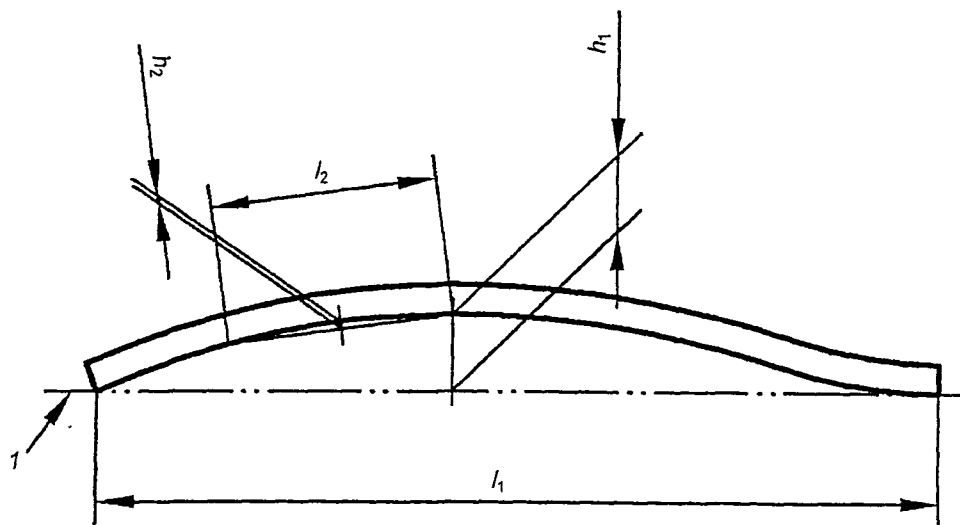
Умовні позначки:  
 1 — контрольна плита;  
 a — товщина;  
 b — ширина;  
 v — скручування.

Рисунок 4 — Вимірювання скручування

### 6.7.3 Прямолінійність

Пруток та шина повинні відповідати граничним відхилам від прямолінійності, що зазначені у таблиці 11 (див. 6.7.1).

Відхили від прямолінійності  $h_1$  та  $h_2$  необхідно вимірювати як зазначено на рисунку 5.



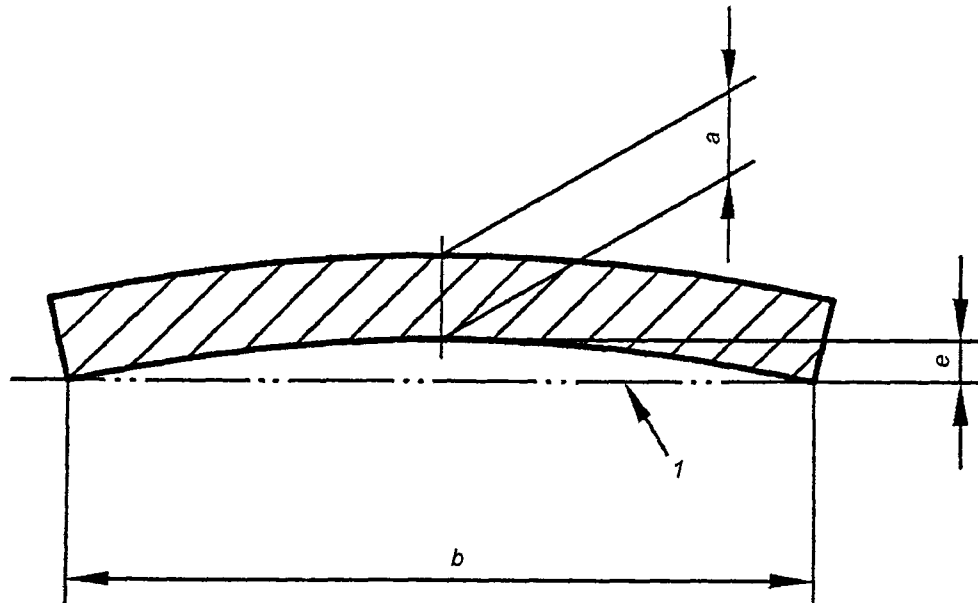
Умовні позначки:  
 1 — контрольна плита;  
 $h_1, h_2$  — відхили від прямолінійності;  
 $l_1, l_2$  — довжина, яку вимірюють.

Рисунок 5 — Вимірювання прямолінійності

#### 6.7.4 Площинність прямокутної шини

Шина повинна відповідати граничним відхилам від площинності, що зазначені у таблиці 12, див. 6.7.1.

Відхили від площинності  $e$  прямокутної шини (товщина  $a$ , ширина  $b$ ) необхідно вимірювати, як зазначено на рисунку 6.



Умовні позначки:  
 1 — контрольна плита;  
 a — товщина;  
 b — ширина;  
 e — відхили від площинності.

Рисунок 6 — Вимірювання площинності

#### 6.8 Дріт у бунтах

Типи бунта, його внутрішній і/або зовнішній діаметр, його ширина або маса мають бути зазначені споживачем під час замовлення (див. 5 к) та 5 л)).

Примітка. Тип бунтів: дисковий, у бухтах або на барабанах, на яких дріт намотують поперечно відносно вісі.

#### 6.9 Відхили від маси

Маса постачання повинна відповідати граничним відхилам, що зазначені у таблиці 13.

#### 6.10 Стан поверхні

Продукція має бути очищена та не містити шкідливих дефектів, які мають бути погоджені між споживачем та постачальником під час оформлення замовлення. Якщо інше не зазначено, то допускають наявність поверхневої плівки залишкового мастила, яка зазвичай наявна на холоднотягнутій продукції. Допускають колір мінливості, доки він не погіршує використання.

Спеціальні вимоги щодо використання, а саме: до поверхонь, що контактують, покриву поверхонь, мають бути погоджені між споживачем та постачальником (див. 5 о)).

## 7 ВІДБИРАННЯ ПРОБ

### 7.1 Загальні положення

У разі потреби (наприклад, якщо це необхідно відповідно до заданих процедур системи якості постачальника або якщо споживач вимагає документи контролю або у випадку суперечностей) від партії, що перевіряють, необхідно відібрати проби відповідно до 7.2 та 7.3.

## 7.2 Хімічне аналізування

Норма відбирання проб повинна відповідати таблиці 14. Пробу для випробування, залежно від методики аналізування, яку застосовують, відбирають від кожної одиниці вибірки і використовують для визначання хімічного складу.

Примітка 1. Під час готування проби для випробування необхідно бути обережним з метою запобігання забрудненню або перегріванню проби, яку випробовують. Рекомендують застосовувати інструменти з карбідними наконечниками; сталеві інструменти, у разі застосування, повинні бути виготовлені з магнітного матеріалу, для того, щоб сприяти подальшому видаленню заліза, що внесено. Якщо проби для випробування здрібнені (стружка, ошурки), їх потрібно ретельно обробляти сильним магнітом для видалення будь-яких часток заліза, що могли бути внесені під час готування.

Примітка 2. У випадку розбіжностей щодо результатів аналізування, необхідно дотримуватись всієї процедури, яка надана в ISO 1811-2.

Примітка 3. Можна використовувати результати аналізування, що отримані на більш ранніх етапах виготовлення, наприклад, на етапі лиття, за умови дотримування ідентичності матеріалу та якщо система якості виробника сертифікована згідно з EN ISO 9001.

## 7.3 Механічні та електричні випробування

Об'єм вибірки повинен відповідати таблиці 17. Пробу необхідно відбирати від готової продукції. Проби для випробування потрібно відрізати від кожної одиниці вибірки. Проби для випробування, а також зразки, що виготовлені з них та призначені для випробувань, не повинні підлягати будь-якому обробленню, окрім механічних операцій, необхідних для виготовлення цих зразків для випробувань.

# 8 МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ

## 8.1 Хімічне аналізування

Визначення хімічного складу повинно бути виконано на зразках для випробувань або частинах проб, підготовлених з проб для випробування, отриманих відповідно до 7.2. Крім суперечних випадків, хімічні методи аналізування застосовують на розсуд постачальника. У випадках суперечностей щодо результатів аналізування, методи аналізування, що застосовують, має бути узгоджено між сторонами, що сперечаються. Результати аналізування треба подавати з урахуванням правил округлення, що зазначені у 8.6.

## 8.2 Випробовування на розтяг

Випробовування на розтяг повинно бути виконано згідно з EN 10002-1 на зразках для випробувань, підготовлених з проб для випробування, отриманих відповідно до 7.3. Зразки для випробування повинні бути у вигляді повного поперечного перерізу продукції або підготовлені на металорізальних верстатах згідно з EN 10002-1.

## 8.3 Вимірювання твердості

Твердість повинна бути визначена на зразках для випробувань, підготовлених з проб для випробування, отриманих відповідно до 7.3. Вимірювання повинно бути виконано згідно з EN ISO 6506-1 або ISO 6507-1. Вимірювання необхідно виконувати на зовнішній поверхні, якщо інше не обумовлено.

Під час вимірювання твердості за Бріннеллем згідно з EN ISO 6506-1 треба використовувати співвідношення  $0,102 F/D^2$ , що дорівнює 10. Використовують кулю діаметром 2,5 мм та навантаження 612,9 Н для товщини, яка дорівнює або більше ніж 2 мм, або кулю діаметром 1,0 мм та навантаження 98,07 Н для товщини, яка менше ніж 2 мм.

Під час вимірювання твердості за Віккерсом згідно з EN ISO 6507-1 треба використовувати навантаження 98,07 Н для товщини, яка дорівнює або більше ніж 2 мм, або навантаження 49,03 Н для товщини, яка менше ніж 2 мм.

## 8.4 Випробовування на згин

Випробовування виконують відповідно до EN ISO 7438.

## 8.5 Визначання питомого електричного опору

Метод випробовування визначає виробник на свій розсуд, наприклад, метод вихрових струмів або метод мосту постійного струму, якщо інше не обумовлено.

Величину питомого електричного опору визначають безпосередньо на продукції у стані виготовлення за температури  $(20 \pm 1)$  °C або за іншої температури, у цьому разі результат має бути перераховано на температуру 20 °C.

У суперечних випадках величину об'ємного питомого електричного опору необхідно визначати на дроті, отриманому волочінням згідно з IEC 60468.

#### **8.6 Тривкість до водневої крихкості**

Пруток, шина та дріт з міді марок, що зазначені в 6.5, необхідно випробовувати на тривкість до водневої крихкості. Випробування на тривкість виконують згідно з EN ISO 2626.

Зразки для випробування мають бути відповідних розмірів, але зразки, підготовлені на металорізальних верстатах, повинні мати оригінальну (не оброблену) поверхню, яка мусить бути на стороні зразка, що розтягують під час згину. Крайки повинні бути заокруглені та не мати задирок.

Після нагріву зразків для випробування в атмосфері водню згідно з EN ISO 2626, зразки для випробування мають бути піддані випробуванню на згин до зіткнення сторін за дії зусилля згідно з EN ISO 7438.

#### **8.7 Повторні випробування**

Якщо одне або декілька випробувань, що зазначені у 8.1—8.6 незадовільні, то для повторного випробування непідтвердженої властивості (або властивостей) необхідно відбирати подвійну кількість проб від партії, яку перевіряють. Одна частина цих проб повинна бути відібрана від тих саме одиниць, від яких були відібрані початкові зразки, що не пройшли випробування, за умови, що ця одиниця, яку випробовували, є в розпорядженні та її не забрав постачальник.

Якщо результати випробувань зразків, виготовлених з подвійної кількості проб задовільні, то партія, яку перевіряють, відповідає зазначеним вимогам цього стандарту. Якщо результати випробування зразків незадовільні, то партія, яку перевіряють, не відповідає вимогам цього стандарту.

#### **8.8 Округлення результатів**

З метою визначення відповідності допускам, що зазначені у цьому стандарті, отримані під час випробування значення, які спостерігають або розраховують, округлюють відповідно до процедури, що заснована на настанові, зазначеній в додатку В ISO 31-0:1992. Значення потрібно округлювати до тієї самої кількості цифр, яку зазначено в цьому стандарті для вираження заданого допуску. Виняток — значення тимчасового опору та границі плинності під час розтягання треба округлювати до десятків, Н/мм<sup>2</sup>, а значення відносного видовження треба округлювати до одиниць, %.

Для округлення потрібно застосовувати наступні правила:

- а) якщо найближча цифра після останньої, що зберігається, менше ніж 5, то остання цифра, що зберігається, повинна залишитися незмінною;
- б) якщо найближча цифра після останньої, що зберігається, дорівнює 5 або більше ніж 5, то остання цифра, що зберігається, повинна збільшуватися на одиницю.

## **9 ДЕКЛАРАЦІЯ ПРО ВІДПОВІДНІСТЬ ТА ДОКУМЕНТИ КОНТРОЛЮ**

### **9.1 Декларація про відповідність**

За вимогою споживача (див. 5 т)) та за згодою з постачальником, постачальник повинен надати на продукцію відповідну декларацію про відповідність згідно з EN 1655.

### **9.2 Документи контролю**

За вимогою споживача (див. 5 u)) та за згодою з постачальником, постачальник повинен надати на продукцію відповідний документ контролю згідно з EN 10204.

## **10 МАРКУВАННЯ, ПАКУВАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯРЛИКАМИ**

Якщо інше не обумовлено споживачем та не узгоджено з постачальником, маркування, забезпечення ярликами та пакування здійснює постачальник на свій розсуд (див. 5 v)).

Таблиця 1 — Хімічний склад марок міді

Позначка матеріалу		Склад, % (за масою)								Інші елементи (див. примітку)	
		елемент	Cu	Ag	Bi	O	P	Pb	разом	включно	
символ	номер	мін. макс.									
Cu-ETP	CW004A	мін. макс.	99,90 <sup>a)</sup> —	— —	— 0,0005	— 0,040 <sup>b)</sup>	— —	— 0,005	— 0,03	Ag, O	
Cu-FRHC	CW005A	мін. макс.	99,90 <sup>a)</sup> —	— —	— —	— 0,040 <sup>b)</sup>	— —	— —	— 0,04	Ag, O	
Cu-OF	CW008A	мін. макс.	99,95 <sup>a)</sup> —	— —	— 0,0005	— — <sup>c)</sup>	— —	— 0,005	— 0,03	Ag	
CuAg0,04	CW011A	мін. макс.	решта —	0,03 0,05	— 0,0005	— 0,040	— —	— —	— 0,03	Ag, O	
CuAg0,07	CW012A	мін. макс.	решта —	0,06 0,08	— 0,0005	— 0,040	— —	— —	— 0,03	Ag, O	
CuAg0,10	CW013A	мін. макс.	решта —	0,08 0,12	— 0,0005	— 0,040	— —	— —	— 0,03	Ag, O	
CuAg0,04P	CW014A	мін. макс.	решта —	0,03 0,05	— 0,0005	— — <sup>c)</sup>	0,001 0,007	— —	— 0,03	Ag, P	
CuAg0,07P	CW015A	мін. макс.	решта —	0,06 0,08	— 0,0005	— — <sup>e)</sup>	0,001 0,007	— —	— 0,03	Ag, P	
CuAg0,10P	CW016A	мін. макс.	решта —	0,08 0,12	— 0,0005	— — <sup>c)</sup>	0,001 0,007	— —	— 0,03	Ag, P	
CuAg0,04(OF)	CW017A	мін. макс.	решта —	0,03 0,05	— 0,0005	— — <sup>c)</sup>	— —	— —	— 0,03	Ag, O	
CuAg0,07(OF)	CW018A	мін. макс.	решта —	0,06 0,08	— 0,0005	— — <sup>c)</sup>	— —	— —	— 0,0065	Ag, O	
CuAg0,10(OF)	CW019A	мін. макс.	решта —	0,08 0,12	— 0,0005	— — <sup>c)</sup>	— —	— —	— 0,0065	Ag, O	
Cu-PHC	CW020A	мін. макс.	99,95 <sup>a)</sup> —	— —	— 0,0005	— — <sup>c)</sup>	0,001 0,006	— 0,005	— 0,03	Ag, P	
Cu-HCP	CW021A	мін. макс.	99,95 <sup>a)</sup> —	— —	— 0,0005	— — <sup>c)</sup>	0,002 0,007	— 0,005	— 0,03	Ag, P	

Примітка. Загальний вміст інших елементів (крім міді) — сума Ag, As, Bi, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, O, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Te, Zn, причому будь-який вказаний елемент може бути відсутній.

<sup>a)</sup> Включно срібло, максимум 0,015 %.

<sup>b)</sup> За згодою між споживачем та постачальником допускають вміст кисню до 0,060 %.

<sup>c)</sup> Вміст кисню має бути таким, щоб матеріал відповідав вимогам щодо тривкості до водневої крихкості згідно з EN 1976.



Таблиця 2 — Механічні властивості

Позначки		Розміри, мм							Твердість				Тимчасовий опір розриванню $R_m$ , Н/мм <sup>2</sup>	Умовна границя плинності $R_{p0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне видовження				
		кругла, квадратна, шестикутна форма поперечного перерізу			прямокутна форма поперечного перерізу				ширина			HV			$A_{100mm}$ , %	A, %			
матеріал		стан матеріалу	від	понад	до і включ.	від	товщина		від	понад	до і включ.	мін	макс.	мін	макс.				
символ	номер						від	понад											
		D	2	—	80	0,5	—	40	1	—	200								
		H035 <sup>a)</sup>	2	—	80	0,5	—	40	1	—	200	35	65	35	65	—	—	—	—
Cu-ETP	CW004A	R200 <sup>a)</sup>	2	—	80	1	—	40	5	—	200	—	—	—	—	200	макс 120	25	35
Cu-FRHC	CW005A																		
Cu-OF	CW008A	H065	2	—	80	0,5	—	40	1	—	200	65	90	70	95	—	—	—	—
CuAg0,04	CW011A	R 250	2	—	10	1	—	10	5	—	200	—	—	—	—	250	мін. 200	8	12
CuAg0,07	CW012A	R 250	—	10	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250	мін. 180	—	15
CuAg0,10	CW013A	R230	—	30	80	—	10	40	—	10	200	—	—	—	—	230	мін. 160	—	18
CuAg0,04P	CW014A																		
CuAg0,07P	CW015A	H085	2	—	40	0,5	—	20	1	—	120	85	110	90	115	—	—	—	—
CuAg0,10P	CW016A	H075	—	40	80	—	20	40	—	20	160	75	100	80	105	—	—	—	—
CuAg0,04(OF)	CW017A	R300	2	—	20	1	—	10	5	—	120	—	—	—	—	300	мін. 260	5	8
CuAg0,07(OF)	CW018A	R280	—	20	40	—	10	20	—	10	120	—	—	—	—	280	мін. 240	—	10
CuAg0,10(OF)	CW019A	R260	—	40	80	—	20	40	—	20	160	—	—	—	—	260	мін. 220	—	12
Cu-PHC	CW020A																		
Cu-HCP	CW021A	H100	2	—	10	0,5	—	5	1	—	120	100	—	110	—	—	—	—	—
		R350	2	—	10	1	—	5	5	—	120	—	—	—	—	350	мін. 320	3	5

Примітка. 1 Н/мм<sup>2</sup> = 1МПа

<sup>a)</sup> Після відпалу

Таблиця 3 — Електричні властивості (за температури 20 °C)

Позначки		стан матеріалу		Об'ємний питомий електричний опір, Ом · мм <sup>2</sup> /м макс.	Віднесений до маси питомий електричний опір <sup>a)</sup> , Ом · г/мм <sup>2</sup> , макс.	Питома електрична провідність	
матеріал						МСм/м, мін.	% IACS <sup>b)</sup> , мін.
символ	номер						
Cu-ETP	CW004A	D		0,01786	0,1588	56,0	96,6
Cu-FRHC	CW005A	H035	R200	0,01724	0,1533	58,0	100,0
Cu-OF	CW008A	H065	R250	0,01754	0,1559	57,0	98,3
CuAg0,04	CW011A	H065	R230				
CuAg0,07	CW012A	H085	R300				
CuAg0,10	CW013A	H085	R280				
CuAg0,04(OF)	CW017A	H075	R260				
CuAg0,07(OF)	CW018A						
CuAg0,10(OF)	CW019A						
Cu-PHC	CW020A	H100	R350	0,01786	0,1588	56,0	96,6
CuAg0,04P	CW014A	D		0,01818	0,1616	55,0	94,8
		H035	R200	0,01754	0,1559	57,0	98,3
		H065	R250	0,01786	0,1588	56,0	96,6
		H065	R230				
		H085	R300				
		H085	R280				
CuAg0,07P	CW015A	H065	R230				
CuAg0,10P	CW016A	H085	R300				
Cu-HCP	CW021A	H085	R280				
		H075	R260				
		H100	R350	0,01818	0,1616	55,0	94,8

**Примітка 1.** Значення IACS розраховано як відношення (у відсотках) значення питомої електричної провідності відпаленої міді з високою електричною провідністю, яку прийнято як еталон Міжнародною електротехнічною комісією, до значення питомої електричної провідності відпаленої міді технічної чистоти.  
Мідь, що має об'ємний питомий електричний опір 0,01724 мкОм · м за температури 20 °C визначено відповідною питомою електричною провідністю 100 %.

**Примітка 2.** 1МСм/м = 1м/(Ом · мм<sup>2</sup>).

<sup>a)</sup> Розраховано за густиною міді 8,89 г/см<sup>3</sup>.  
<sup>b)</sup> IACS: Відпалена мідь, що визнана як еталон.

Таблиця 4 — Граничні відхилення для прутка та дроту з круглою, квадратною та шестикутною формою поперечного перерізу

Розміри у міліметрах

Номинальні розміри		Граничні відхилення <sup>a)</sup>			
		Круглий пруток та дріт <sup>b)</sup> (діаметр)		Квадратний та шестикутний пруток та дріт (ширина поперечного перерізу)	
понад	до і включно	клас А	клас В	клас А	клас В
2 <sup>c)</sup>	3	0 - 0,06	± 0,03	—	—
3	6	0 - 0,08	± 0,04	0 - 0,12	± 0,06
6	10	0 - 0,09	± 0,05	0 - 0,15	± 0,08
10	18	0 - 0,11	± 0,06	0 - 0,18	± 0,09

Кінець таблиці 4

Номинальні розміри		Граничні відхили <sup>a)</sup>			
		Круглий пруток та дрiт <sup>b)</sup> (діаметр)		Квадратний та шестикутний пруток та дрiт (ширина поперечного перерізу)	
понад	до і включно	клас А	клас В	клас А	клас В
18	30	0 - 0,13	± 0,07	0 - 0,21	± 0,11
30	50	0 - 0,16	± 0,08	0 - 0,25	± 0,13
50	80	0 - 0,19	± 0,10	0 - 0,30	± 0,15

<sup>a)</sup> Граничні відхили встановлені як базові у ISO h11 або ISO h12 для класу А (мінусовий допуск) ISO js11 або ISO js12 для класу В (мінусовий /плюсовий допуск).  
<sup>b)</sup> Відхили від круглої форми (див. 3.3) долучено до граничних відхилів діаметра та не повинні перевищувати половини граничних відхилів.  
<sup>c)</sup> Включно 2.

Таблиця 5 — Граничні відхили на ширину та товщину шини та дроту з прямокутною формою поперечного перерізу

Розміри у міліметрах

Номинальна ширина <sup>a)</sup>		Граничні відхили на ширину	Граничні відхили на номинальну товщину за товщини					
			від 0,5 до і 3 включ.	понад 3 до і 6 включ.	понад 6 до і 10 включ.	понад 10 до і 18 включ.	понад 18 до і 30 включ.	понад 30 до і 40 включ.
понад	до і включ.							
1 <sup>b)</sup>	10	± 0,08	± 0,03	± 0,04	± 0,07	—	—	—
10	18	± 0,10	± 0,03	± 0,04	± 0,07	± 0,10	—	—
18	30	± 0,15	± 0,04	± 0,05	± 0,08	± 0,10	± 0,15	—
30	50	± 0,20	± 0,05	± 0,08	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,20
50	80	± 0,25	± 0,06	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,18	± 0,20
80	120	± 0,30	—	± 0,12	± 0,15	± 0,18	± 0,20	± 0,25
120	160	± 0,40	—	—	± 0,18	± 0,20	± 0,25	± 0,30
160	200	± 0,50	—	—	± 0,20	± 0,25	± 0,30	± 0,40

<sup>a)</sup> Якщо відношення номинальної ширини до номинальної товщини більше ніж 20:1, то граничні відхили мають бути погоджені між постачальником та споживачем.  
<sup>b)</sup> Включно 1.

Таблиця 6 — Максимальний радіус заокруглення гострих кутів прутка, шини та дроту

Розміри у міліметрах

Номинальна товщина або ширина поперечного перерізу		Максимальний радіус заокруглення кута за погодженням
понад	до і включно	
0,5 <sup>a)</sup>	2	0,3
2	6	0,4
6	10	0,5
10	18	0,6
18	30	0,8
30	80	0,8

<sup>a)</sup> Включно 0,5.

Таблиця 7 — Радіус заокруглення заокругленого кута прутка, шини та дроту

Розміри у міліметрах

Номінальна товщина або ширина поперечного перерізу		Радіус заокруглення кута	Граничні відхили радіусу заокруглення кута
понад	до і включ		
0,5 <sup>a)</sup>	1	<sup>b)</sup>	—
1	3	0,5	—
3	6	0,8	± 0,2
6	10	1,0	± 0,3
10	30	1,6	± 0,4
30	80	2,5	± 0,5

<sup>a)</sup> Включно 0,5.  
<sup>b)</sup> 0,5 номінальну товщину або ширину поперечного перерізу.

Таблиця 8 — Граничні відхили на довжину продукції у стані виготовлення

Розміри у міліметрах

Номінальна довжина	Номінальний діаметр або ширина		Граничні відхили на довжину <sup>a)</sup>
	понад	до і включ.	
3000, 3500 4000, 4500	2 <sup>b)</sup>	50	± 0,200
5000, 5500 6000	50	120	± 0,300
за погодженням	120	200	± 0,500

<sup>a)</sup> 10 % від кількості прутків або шин під час постачання можуть бути укорочені, при цьому довжина їх має бути не менше ніж 50 % від номінальної довжини.  
<sup>b)</sup> Включно 2.

Таблиця 9 — Граничні відхили відрізків постійної довжини

Розміри у міліметрах

Довжина, що встановлена у замовленні		Граничні відхили
понад	до і включ.	
—	3000	+5 0
3000	6000	+8 0
6000	10000	+10 0

Таблиця 10 — Максимальне скручування квадратного або шестикутного прутка або прямокутної шини

Номінальна ширина, мм		Максимальне допустиме скручування, $\nu$ , мм	
понад	до і включ	на 1 м довжини	на усю довжину $L$ , м
10 <sup>a)</sup>	18	1,0	$1,0 \times L$
18	30	1,5	$1,5 \times L$
30	50	2,0	$2,0 \times L$
50	80	3,0	$3,0 \times L$
80	120	4,5	$4,5 \times L$
120	200	6,0	$6,0 \times L$

<sup>a)</sup> Включно 10

Таблиця 11 — Прямолінійність прутка та шини

Номінальний діаметр або відстань між паралельними гранями, товщина або ширина	Максимальні відхилення від прямолінійності (див. 6.7.3)		
	$h_2$	$h_1$ на всю довжину $l_1$	
	на довжину $l_2$ 400 мм	від 1 м до і 4 м включ.	понад 4 м
$\geq 10$	0,8	$2,0 \times L_1$	за погодженням

Таблиця 12 — Площинність прямокутної шини

Розміри у міліметрах

Номінальна ширина <sup>a)</sup>		Максимальні відхилення від площинності, $e$ , для номінальної товщини	
понад	до і включ.	від 1 до і 6 включ.	понад 6 до і 40 включ.
10 <sup>b)</sup>	30	0,2	0,15
30	50	0,3	0,2
50	80	0,4	0,25
80	120	0,5	0,3
120	200	—	0,5

<sup>a)</sup> Якщо відношення номінальної ширини до номінальної товщини більше ніж 15:1, то відхилення від площинності має бути погоджено між постачальником та споживачем.  
<sup>b)</sup> Включно 10.

Таблиця 13 — Граничні відхилення маси

Номінальна маса постачання, кг		Граничні відхилення маси
понад	до і включ.	
50 <sup>a)</sup>	100	$\pm 15$ кг
100	1000	$\pm 10$ %
1000	—	$\pm 5$ %

<sup>a)</sup> Включно 50.

Таблиця 14 — Норма відбирання проб

Номінальний діаметр <sup>a)</sup> або відстань між паралельними гранями, мм		Розмір партії, що перевіряють, від якої відбирають одну пробу для випробування, кг
понад	до і включ.	до і включ.
0,1	0,8	100
0,8	3,0	250
3,0	10,0	500
10,0	25,0	1000
25,0	50,0	1500
50,0	—	2000

<sup>a)</sup> Для дроту з багатокутною або прямокутною формою поперечного перерізу — діаметр дроту з круглою формою поперечного перерізу еквівалентної площини поперечного перерізу.

ДОДАТОК А  
(довідковий)

**ХАРАКТЕРИСТИКИ МІДІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРИЗНАЧЕНОСТІ**

**A.1 Загальний поділ міді на групи**

Властивості міді залежать у значній мірі від наявності або відсутності певних хімічних елементів, особливо кисню, фосфору та срібла.

Різні марки міді поділяють на чотири групи:

- мідь вогневого рафінування (мідь, що містить кисень);
- безкиснева мідь;
- розкислена мідь;
- мідь, що містить срібло.

Примітка. Класифікація міді на «нерафінована мідь» та «рафінована мідь» також, як і терміни та визначення підкласів цих класів, зазначено у ISO 197-1.

**A.2 Загальна характеристика**

Загалом мідь має відмінну формувальність та спаюваність. Електрична провідність та зварюваність змінюється залежно від чистоти міді.

**A.3 Спеціальні характеристики**

У таблиці A.1 наведено спеціальні характеристики міді електричної призначеності. Також для кожної групи міді у таблиці наведено відповідні марки міді, позначені символом та номером.

Примітка. Цей стандарт не поширено на всі марки міді, зазначені в таблиці A.1.

Таблиця A.1 — Спеціальні характеристики міді електричної призначеності

Група міді	Характеристики	° Позначка матеріалу	
		Символ	Номер
Мідь вогневого рафінування (мідь, що містить кисень)	Мідь цієї групи виготовляють з контрольованим вмістом кисню. Мідь має високу електричну провідність. <i>Особливі заходи обережності необхідні під час термічного оброблення, зварювання або паяння міді цієї групи в атмосфері, яка містить водень щоб уникнути водневої крихкості</i>	Cu-ET1	CW003A
		Cu-ETP	CW004A
		Cu-ETD	CW005A
Безкиснева мідь	Мідь цієї групи виготовляють без розкислювача, у середовищі, що не містить кисню. Мідь має високу електричну провідність. Мідь можна термічно обробляти, зварювати або паяти без необхідності використовувати особливі заходи обережності, щоб уникнути водневої крихкості	Cu-OF1	CW007A
		Cu-OF	CW008A
		Cu-OFE	CW009A
Розкислена мідь	Мідь цієї групи виготовляють з введенням контрольованої кількості розкислювача (як правило, фосфору); мідь містить контрольовану невелику кількість залишку розкислювача. Мідь має високу електричну провідність. Мідь можна термічно обробляти, зварювати або паяти без необхідності використовувати особливі заходи обережності, щоб уникнути водневої крихкості	Cu-PHC	CW020A
		Cu-HCP	CW021A
		Cu-PHCE	CW022A
Мідь, що містить срібло	Мідь вогневого рафінування, безкиснева мідь, розкислена мідь може бути виготовлена з введенням срібла до 0,12 % (за масовою часткою). Результатом (наслідком) введення срібла є підвищення опору знеміцненню без значного впливу на електричну провідність	CuAg0,4	CW011A
		CuAg0,7	CW012A
		CuAg0,10	CW013A
		CuAg0,04P	CW014A
		CuAg0,07P	CW015A
		CuAg0,10P	CW016A
		CuAg0,04(OE)	CW017A
		CuAg0,07(OE)	CW018A
		CuAg0,10(OE)	CW019A

ДОДАТОК В  
(довідковий)

## БІБЛІОГРАФІЯ

Цей стандарт містить посилання, що взяті з інших публікацій. Ці посилання наведено у відповідних місцях тексту.

- EN 1173 Cooper and cooper alloys — Material condition or temper designation.
- EN 1412 Cooper and cooper alloys — European numbering system.
- EN 12163 Cooper and cooper alloys — Rod for general purposes.
- EN 12166 Cooper and cooper alloys — Wire for general purposes.
- EN 12167 Cooper and cooper alloys — Profiles and rectangular bar for general purposes.
- EN 13602 Cooper and cooper alloys — Drawn, round cooper wire for the manufacture of electrical conductors.
- EN ISO 9001 Quality management systems — Requirements (ISO 9001:2000).
- ISO 31-0:1992 Quantities and units — Part 0: General principles.
- ISO 197-1 Cooper and cooper alloys — Terms and definitions — Part 1: Materials.
- ISO 197-3 Cooper and cooper alloys — Terms and definitions — Part 3: Wrought products.
- ISO 1101 Technical drawing — Geometrical tolerancing — Tolerancing of form, orientation, location and run-out — Generalites, definitions, symbols, indications on drawings.
- ISO 1190-1 Copper and copper alloys — Code of designation — Part 1: Designation of materials.
- ISO 1811-2 Copper and copper alloys — Selection and preparation of samples for chemical analysis — Part 2 : Sampling of wrought products and castings.

### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- EN 1173 Мідь та мідні сплави. Стан матеріалу або позначка ступеню твердості.
- EN 1412 Мідь та мідні сплави. Європейська система нумерації (впроваджений в Україні як ДСТУ EN 1412:2004).
- EN 12163 Мідь та мідні сплави. Пруток загальної призначеності.
- EN 12166 Мідь та мідні сплави. Дріт загальної призначеності.
- EN 12167 Мідь та мідні сплави. Профілі та пруток загальної призначеності.
- EN 13602 Мідь та мідні сплави. Холоднотягнутий круглий мідний дріт для виготовлення електричних провідників.
- EN ISO 9001 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2000) (впроваджений в Україні як ДСТУ ISO 9001:2009).
- ISO 31-0:1992 Величини та одиниці. Частина 0. Загальні принципи.
- ISO 197-1 Мідь та мідні сплави. Терміни та визначення. Частина 1. Матеріали.
- ISO 197-3 Мідь та мідні сплави. Терміни та визначення. Частина 3. Здеформована продукція.
- ISO 1101 Промислове волочіння. Допуск геометричних розмірів. Допуски форми та розташування поверхонь. Загальні положення, позначення, символи волочіння (впроваджений в Україні як ДСТУ 2498-84).
- ISO 1190-1 Мідь та мідні сплави. Правила позначення. Частина 1. Позначення матеріалів (впроваджений в Україні як ДСТУ ISO 1190-1:2007).
- ISO 1811-2 Мідь та мідні сплави. Відбирання та готування проб для хімічного аналізування. Частина 2. Відбирання проб від zdeформованої та відлитої продукції.

Код УКНД 77.150.30

**Ключові слова:** мідь та мідні сплави, пруток, шина, дріт, позначення, інформація під час замовлення, вимоги, відбирання проб, методи випробування, декларація про відповідність, документація щодо приймання, маркування, пакування.

Редактор **Г. Коваленко**  
Технічний редактор **О. Марченко**  
Коректор **О. Опанасенко**  
Верстальник **Т. Шишкіна**

---

Підписано до друку 09.08.2013. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 2,79. Зам. **1349** Ціна договірна.

---

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

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