



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

**КРІПІЛЬНІ ВИРОБИ  
ПОКРИТТЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ**

**(ISO 4042:1999, IDT)**

**ДСТУ ISO 4042:**

Проект, перша редакція



## ЗМІСТ

	с.
Національний вступ .....	IV
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	2
4 Вимоги до розмірів і калібрування .....	3
4.1 Вимоги до розмірів перед нанесенням електролітичного покриття .....	3
4.2 Вимоги до розмірів після нанесення електролітичного покриття .....	3
5 Інші вимоги до покриття .....	3
6 Зниження водневої крихкості .....	3
7 Корозійна тривкість .....	4
8 Можливість застосовування покриття до кріпильних виробів, що нарізають або формують сполучені нарізи .....	4
9 Вимоги до товщини покриття .....	4
10 Вимірювання товщини покриття .....	5
10.1 Локальна товщина .....	5
10.2 Середня товщина покриття в партії .....	5
10.3 Вимоги до випробовування .....	5
11 Відбирання зразків для визначання товщини .....	5
12 Вимоги до електролітичного покриття під час замовлення .....	5
13 Позначання .....	7
Додаток А Знижування водневої крихкості .....	7
Додаток В Корозійна тривкість металевих покриттів у соляному тумані .....	9
Додаток С Настанова щодо нанесення товстих покриттів .....	10
Додаток D Визначання середньої товщини покриття в партії .....	11
Додаток E Кодова позначка, система A для електролітичних покриттів на нарізованих деталях .....	13
Додаток F Приклади для позначання покриття .....	15
Додаток G Площі поверхні болтів, гвинтів і гайок .....	16
Бібліографія .....	18
Додаток НА Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних міжнародним стандартам, посилання на які наведено в ISO 4042:1999 .....	18
Додаток НБ Інформація про останні видання нормативних документів, на які наведено посилання в ISO 4042:1999 .....	19
Додаток НВ Перелік нормативних документів, чинних в Україні паралельно з ДСТУ ISO 4042 .....	19

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 4042:1999 Fasteners — Electroplated coatings (Кріпильні вироби. Покриття електролітичні).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 136 «Кріпильні вироби». Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ» — оформлено згідно з вимогами національної системи стандартизації;

— вилучено попередній довідковий матеріал «Передмову»;

— за текстом слова «міжнародний стандарт» замінені на «цей стандарт»;

— «Національні пояснення» в розділі 2 та «Бібліографії», виділені рамкою;

— національний довідковий додаток НА, в якому наведено інформацію щодо національних стандартів України, ідентичних міжнародним стандартам, на які наведено посилання в цьому стандарті;

— стандарт доповнено національним довідковим додатком НБ, в якому наведено інформацію про останні видання нормативних документів, посилання на які подано в розділі 2 цього стандарту;

— у додатку Е (пункт Е.2) позначку «ISO 4014» замінено на «ДСТУ ISO 4014»;

— стандарт доповнений бібліографічними даними.

Цей національний стандарт діє разом з чинними в Україні нормативними документами, наведеними в додатках НА та НВ.

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює вимоги до розмірів кріпильних виробів зі сталі або мідного сплаву, які покриті електролітичним способом. У стандарті встановлено товщину покриття, а також наведено рекомендації щодо зниження водневої крихкості для кріпильних виробів з високим тимчасовим опором розриву або високою міцністю та для поверхнево зміцнених кріпильних виробів.

Цей стандарт насамперед стосується процесу електролітичного покривання нарізевих кріпильних виробів, але може застосовуватися й до інших нарізевих деталей. Можливість застосування покриття до гвинтів, що нарізають або формують сполучені нарізи, розглядають у розділі 8.

Технічні вимоги цього стандарту можна також застосовувати до ненарізевих виробів типу шайб і штифтів.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Вимоги цього стандарту базуються на нормативних документах, посилання на які наведено в тексті стандарту. Для датованих посилань такі зміни або перегляди до жодної з цих публікацій не застосовують. Замовники, що склали угоду на підставі цього стандарту, зацікавлені в застосуванні найсучасніших видань нормативних документів, вказаних нижче. Для недатованих посилань застосовують останнє видання вказаного нормативного документа. Члени ISO і IEC реєструють чинні в даний час міжнародні стандарти.

ISO 965-1:1999 ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 1: Principles and basic data

ISO 965-2:1999 ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 2: Limits of sizes for general purpose bolt and nut threads — Medium quality

ISO 965-3:1999 ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 3: Deviations for constructional threads

ISO 1456:1988 Metallic coatings — Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium

ISO 1458:1988 Metallic coating — Electrodeposited coatings of nickel

ISO 1502:1996 ISO general purpose metric screw threads — Gauges and gauging

ISO 2064:1996 Metallic and other non-organic coatings — Definitions and conventions concerning the measurement of thickness

ISO 2081:1986 Metallic coatings — Electroplated coatings of zinc on iron or steel

ISO 2082:1986 Metallic coatings — Electroplated coatings of cadmium on iron or steel

ISO 3269<sup>1)</sup> Fasteners — Acceptance inspection

ISO 4520:1981 Chromate conversion coatings on electroplated zinc and cadmium coatings

---

<sup>1)</sup> Буде опубліковано (перегляд ISO 3269:1988)

ISO 9227:1990 Corrosion tests in artificial atmospheres — Salt spray tests  
ISO 9587<sup>1)</sup> Metallic and other inorganic coatings — Pre-treatments of iron or steel for reducing the risk of hydrogen embrittlement  
ISO 15330<sup>1)</sup> Fasteners— Preloading test for the detection of hydrogen embrittlement — Parallel bearing surface method.

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 965-1:1999 Нарізи метричні ISO загальної призначеності. Допуски. Частина 1. Принципи й основні дані

ISO 965-2:1999 Нарізи метричні ISO загальної призначеності. Допуски. Частина 2. Граничні розміри нарізей для болтів і гайок загальної призначеності. Середній клас

ISO 965-3:1999 Нарізи метричні ISO загальної призначеності. Допуски. Частина 3. Відхили для конструкційних нарізей

ISO 1456:1988 Металеві покриття. Гальванічні покриття нікель — хром і мідь — нікель — хром

ISO 1458:1988 Металеве покриття. Нікелеві гальванічні покриття

ISO 1502:1996 Нарізи метричні ISO загальної призначеності. Калібри і калібрування

ISO 2064:1996 Металеві та інші неорганічні покриття. Визначення та умовні позначки, що стосуються вимірювання товщини

ISO 2081:1986 Металеві покриття. Цинкові покриття, нанесені гальванічним способом на чавун або сталь

ISO 2082:1986 Металеві покриття. Кадмієві покриття, нанесені гальванічним способом на чавун або сталь

ISO 3269<sup>2)</sup> Кріпильні вироби. Приймальне контролювання

ISO 4520:1981 Хромовоокислі конверсійні покриття на гальванічному цинковому і кадмієвому покриттях

ISO 9227:1990 Корозійне випробовування в штучних середовищах. Випробовування в соляному тумані

ISO 9587<sup>1)</sup> Металеві та інші неорганічні покриття. Попереднє оброблення чавуну або сталі для зниження ризику водневої крихкості

ISO 15330<sup>1)</sup> Кріпильні вироби. Випробовування попереднім навантажуванням на виявлення водневої крихкості. Метод паралельних опорних поверхонь.

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та визначення понять, надані в ISO 2064 (зокрема визначення поверхні, вимірюваної площі, локальної товщини та мінімальної локальної товщини) та ISO 3269 разом з нижченаведеним.

#### 3.1 технологічна партія (*batch*)

Будь-яка кількість кріпильних виробів від однієї виробничої партії, виготовлених одночасно (за один виробничий цикл)

#### 3.2 виробнича партія (*production run*)

Будь-яка кількість технологічних партій, виготовлених протягом визначеного проміжку часу без змін технологій покриття або його складу

#### 3.3 середня товщина покриття в партії (*batch average thickness*)

Це середнє арифметичне значення товщини покриття виробів у партії

#### 3.4 зневоднювання (*baking*)

Процес витримування виробів протягом визначеного часу за певної температури, щоб звести до мінімуму ризик водневої крихкості

<sup>1)</sup> Буде опубліковано.

<sup>2)</sup> Буде опубліковано (перегляд ISO 3269:1988).

### **3.5 тривалість зневоднювання (*backing duration*)**

Проміжок часу, протягом якого витримують виріб за визначеної температури, до якої його треба повністю нагріти.

## **4 ВИМОГИ ДО РОЗМІРІВ І КАЛІБРУВАННЯ**

### **4.1 Вимоги до розмірів перед нанесенням електролітичного покриття**

Треба, щоб перед нанесенням покриття вироби відповідали встановленим стандартам, якщо такі застосовують, або іншим документам, за винятком тих випадків, коли нарізі чи інші елементи через функційні причини виготовлено спеціально і вони потребують більших розмірів покриття, ніж застосовувані за стандартних нарізей.

Товщини покриття, що можуть застосовуватися на метричних нарізях ISO згідно з ISO 965-1, ISO 965-2 і ISO 965-3, залежать від основного допустимого відхилення нарізі та таких полів допусків:

- g, f, e для зовнішніх нарізей;
- G для внутрішніх нарізей або H, за потреби.

Поля допусків означають до нанесення електролітичного покриття.

### **4.2 Вимоги до розмірів після нанесення електролітичного покриття**

Після нанесення покриття метричні нарізі ISO треба відкалібрувати згідно з ISO 1502 прохідним калібром (ПР) з полем допуску h для зовнішніх нарізей і H для внутрішніх нарізей.

Інші розміри виробів означають тільки перед покриванням.

**Примітка.** Особливу увагу треба приділяти тоді, коли вироби з відносно товстими покриттями можуть стикатися з виробами з невеликими допусками, як у випадку з двигунами внутрішнього згоряння; у цих випадках вимоги до розмірів узгоджуються між виробником і споживачем.

Можливість застосовування рекомендованих покриттів до метричних нарізей ISO обмежена основним відхиленням сполучених нарізей, а саме кроком нарізі та полями допусків. Нульова лінія (основний розмір) не повинна бути вище у випадку зовнішніх нарізей і нижче у випадку внутрішніх нарізей за рахунок покриття. Це означає, що для внутрішньої нарізі з полем допуску H відповідну товщину покриття можна застосовувати до нарізей тільки тоді, коли поле допуску не перевищує нульову лінію (основний розмір).

## **5 ІНШІ ВИМОГИ ДО ПОКРИТТЯ**

Нанесене електролітичне покриття повинно відповідати вимогам стандартів (ISO 1456, ISO 1458, ISO 2081, ISO 2082), які стосуються покриттів, зокрема прояву адгезії, пластичності, корозійної тривкості тощо.

## **6 ЗНИЖЕННЯ ВОДНЕВОЇ КРИХКОСТІ**

У виробках з високим опором розриву чи високою міцністю, або зі зміцненою поверхнею, насичених воднем і які перебувають під напруженням в процесі розтягування, існує ризик руйнування через водневу крихкість.

Коли твердість всередині стрижня або поверхнева твердість більша ніж 320 HV, треба проводити досліджування виробів на наявність водневої крихкості, наприклад методом паралельних опорних поверхонь згідно з ISO 15330, щоб переконатися, що процес стосовно крихкості контролюється. Якщо крихкість виявлена, треба змінити виробничий процес, наприклад ввести процес зневоднювання (див. довідковий додаток А).

Кріпильні вироби з твердістю більше ніж 365 HV треба супроводжувати письмовими рекомендаціями споживача щодо керування ризиком водневої крихкості.

В іншому разі виробник повинен обробити вироби у відповідності зі своїми рекомендованими методами так, щоб зменшити ризик водневої крихкості.

**Повне усунення водневої крихкості не може бути гарантовано. Якщо потрібно знизити імовірність виникнення водневої крихкості, треба розглянути альтернативні методи.**

**Примітка.** Досліджування методів знижування водневої крихкості триває.

## 7 КОРОЗІЙНА ТРИВКІСТЬ

Корозійна тривкість електролітичного покриття значною мірою залежить від його товщини. Для підвищення захисту від корозії кадмієвих і цинкових покриттів можна використовувати хромовоокисне конверсійне оброблення замість збільшення товщини покриття.

На захисні властивості покриттів можуть впливати контакт з іншими металами і матеріалами, частота і тривалість впливання вологи, робочі температури. Тому вибір покриття визначає фахівець.

Покриття Zn і Cd, застосовувані до залізних основ, менш електропозитивні, ніж сталевий основний метал і, отже, забезпечують анодний захист. Навпаки, Ni- і Cr-покриття більш електропозитивні, ніж сталевий основний метал, і можуть підсилювати корозію частини виробу, де покриття пошкоджено або роз'їдено корозією.

Кадмієві покриття розглянуто в ISO 2082.

Цинкові покриття розглянуто в ISO 2081.

Нікелеві покриття розглянуто в ISO 1458.

Покриття нікель—хром і мідь—нікель—хром розглянуто в ISO 1456.

Хромовоокисні конверсійні покриття розглянуто в ISO 4520.

Примітка. Інформацію про корозійні властивості металевих покриттів надано в довідковому додатку В.

## 8 МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСОВУВАННЯ ПОКРИТТЯ ДО КРІПІЛЬНИХ ВИРОБІВ, ЯКІ НАРІЗАЮТЬ АБО ФОРМУЮТЬ СПОЛУЧЕНІ НАРІЗИ

Усі рекомендовані покриття можна застосовувати до гвинтів, що нарізають або формують сполучені нарізи, такі як шурупи, самонарізальні гвинти, самосвердлувальні гвинти, гвинти, які формують нарізи. Максимальне значення середньої товщини покриття в партії, наведене в таблиці 1, можна не брати до уваги, якщо інше не визначено.

## 9 ВИМОГИ ДО ТОВЩИНИ ПОКРИТТЯ

У таблиці 1 надані локальне і середнє значення товщин покриття в партії, що відповідають номінальним товщинам, які рекомендуються відповідними стандартами для гальванічного покриття. В процесі сполучання нарізей з електролітичним покриттям для зниження ризику взаємного впливання товщина покриття не повинна перевищувати одної чверті від базового відхилення нарізи. Ці значення наведено в таблиці 2.

Примітка. Настава з використання товстих покриттів надається в довідковому додатку С.

Ефективні товщини покриття, виміряні одним з методів, зазначених у розділі 10, повинні відповідати значенням, наведеним у таблиці 1.

Таблиця 1 — Товщини покриття

Товщини у мікрометрах

Номінальна товщина покриття	Ефективна товщина покриття		
	Локальна <sup>a</sup> min	Середня в партії <sup>b</sup>	
		min	max
3	3	3	5
5	5	4	6
8	8	7	10
10	10	9	12
12	12	11	15
15	15	14	18
20	20	18	23
25	25	23	28
30	30	27	35

<sup>a</sup> Для вимірювання локальної товщини див. 10.1.  
<sup>b</sup> Для вимірювання середньої товщини в партії див. 10.2.

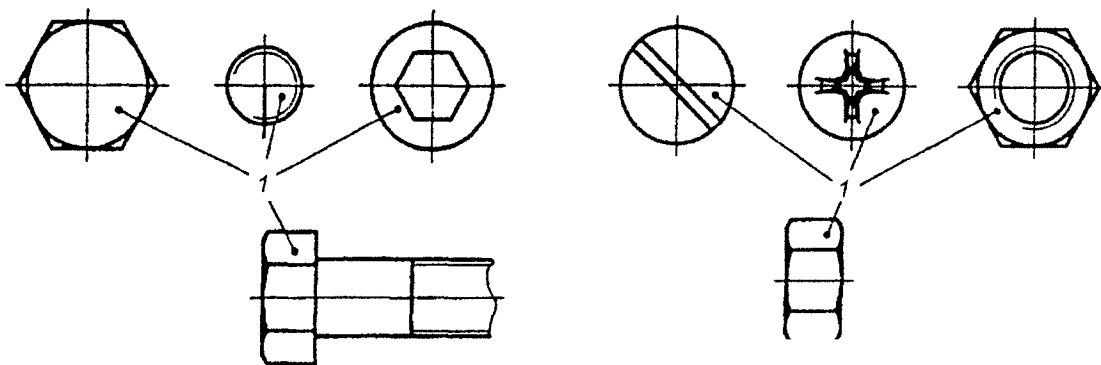


У процесі вимірювання середньої товщини покриття в партії, де нарізеві вироби мають номінальні довжини  $l > 5d$ , треба застосовувати менші номінальні товщини, ніж ті, які наведено в таблиці 1 (див. таблицю 2).

## 10 ВИМІРЮВАННЯ ТОВЩИНИ ПОКРИТТЯ

### 10.1 Локальна товщина

Локальна товщина не повинна бути меншою, ніж мінімальна товщина, зазначена в замовленні, і вимірюватись одним з методів, зазначених у стандарті для застосовуваного покриття. Товщину покриття на болтах, гвинтах і гайках треба вимірювати тільки на випробовних поверхнях, вказаних на рисунку 1.



1 — вимірювана поверхня.

Рисунок 1 — Поверхня для вимірювання локальної товщини покриття на кріпильних виробих

### 10.2 Середня товщина покриття в партії

Середню товщину покриття в партії треба вимірювати за методом, зазначеним в обов'язковому додатку D. Якщо покрита нарізь прийнята відповідним прохідним калібром (ПР) з полем допуску H або h, перевищення максимального значення товщини в партії не повинно призводити до відбраковування.

### 10.3 Вимоги до випробовування

Якщо в угоді між виробником та споживачем інше не визначено, то треба вимірювати лише локальну товщину.

Примітка. Більшість гвинтів і болтів покриті електролітичним способом, в основному в барабанах, і внаслідок цього найбільша товщина покриття завжди на обох кінцях виробів. Цей ефект підсилюється з довжиною гвинта або болта. Товщина покриття залежить від діаметра і зменшується разом з діаметром, що дозволяє встановлений розмір кроку нарізі.

## 11 ВІДБИРАННЯ ЗРАЗКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧАННЯ ТОВЩИНИ

Відбирати зразки для вимірювання товщини треба згідно з вимогами ISO 3269.

## 12 ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОГО ПОКРИТТЯ ПІД ЧАС ЗАМОВЛЯННЯ

Під час замовляння нарізевих виробів, що будуть покриті електролітичним способом відповідно до цього стандарту, виробнику треба надати таку інформацію:

- Позначки покриття і стандарту для відповідного покриття, за потреби.
- Матеріал виробів та їх стан, наприклад термічне оброблення або твердість, інші властивості, на які може впливати процес покривання.
- Умови знімання напруження до нанесення електролітичного покриття, за потреби.
- Вимогу щодо вживання запобіжних заходів проти ризику водневої крихкості, за потреби (див. розділ 6).
- Перевагу, за потреби, до вимірювання середньої товщини в партії (див. розділ 10).



- f) Будь-яку вимогу щодо вибору електролітичного покриття або зменшення розмірів нарізі.
- g) Рекомендацію щодо блиску або матовості поверхні; якщо інше не визначено, то поверхня після оброблення повинна бути блискучою.
- h) Додаткові вимоги до покрить, наприклад, наступне змащення.

### 13 ПОЗНАЧАННЯ

Кріпильні вироби повинні бути позначені згідно з відповідними стандартами на продукцію. Познаку поверхневого покриття треба додавати до позначки виробу відповідно до вимог ISO 8991 [1] і вона буде відповідною до

- системи А: див. систему кодів у нормативному додатку Е або
  - системи В: див. код класифікації покрить, зазначений у ISO 1456 (нікель—хром або мідь—нікель—хром), ISO 2081 (цинк), ISO 2082 (кадмій) і ISO 4520 (хромовоокислі конверсійні покриття).
- Приклади позначок покрить див. у довідковому додатку F.

ДОДАТОКА  
(довідковий)

## ЗНИЖУВАННЯ ВОДНЕВОЇ КРИХКОСТІ

### A.1 Вступ

Примітка 1. Наступні два параграфи — текст вступу з ISO 9588<sup>1)</sup> (див. [2]).

Коли атомарний водень проникає у сталі та деякі інші метали, наприклад алюміній і сплави титану, це може спричинювати втрату ковкості або здатності витримувати навантагу, розколювання (зазвичай у вигляді мікроскопічних тріщин) або крихке руйнування в місцях навантажування, що значно нижче межі плинності або навіть нормальної проектною навантаги для сплавів. Це явище часто спостерігають у сплавах, які істотно не втрачають ковкості у процесі звичайного випробовування на розрив і які часто згадують як водневе змушене уповільнене крихке руйнування, водневе розколювання або водневу крихкість. Водень може проникнути під час термічного оброблення, виведення вуглецю, очищення, травлення, фосфатування, електролітичного покривання, автокаталітичних процесів і в допоміжних процесах як результат реакцій катодного захисту або корозійних реакцій. Водень може також проникнути під час виготовлення, наприклад профілювання листового металу, механічного оброблення і просвердлювання через невідповідні мастильні матеріали так само, як і під час зварювальних або паяльних операцій. Вироби, піддані механічному обробленню, шліфуванню, холодному деформуванню або холоднотягнуті з наступним загартовуванням у процесі термооброблення, особливо сприйнятливі до руйнування через водневу крихкість.

Результати дослідницької роботи вказують, що сприйнятливість будь-якого матеріалу до водневої крихкості в процесі даного випробовування безпосередньо пов'язана з його водневою насичуваністю (типом і ефективністю насичування). Тому співвідношення температури і часу тривалості процесу загартовування залежить від складу і структури сталей, а також від металу, яким покривається, і технології покривання. Додатково для найміцніших сталей ефективність процесу загартовування швидко знижується зі зменшенням тривалості та температури.

Примітка 2. «Пастки» — це певні ділянки в межах сталевих структур, які мають різні вкраплини, домішкові атоми, зсуви, з якими атомарний водень може зв'язуватися. Таким чином, зв'язаний водень більше не може вільно переміщуватися до зон високої напруженості й ініціювати крихке руйнування. «Пастки» можуть бути оборотними або необоротними. Для наступного інформування див. роботу професора Тройано [3].

Кріпильний виріб може стати крихким з багатьох причин. Процесом масового вироблення треба керувати таким чином, щоб імовірність крихкості було зведено до мінімуму. Цей додаток дає приклади процедур, відповідно до яких імовірність водневої крихкості може бути знижена під час процесу електролітичного покривання кріпильних виробів.

<sup>1)</sup> Буде видано.

## **A.2 Знімання напруження**

Під час електролітичного покривання кріпильних виробів, зміцнених холодним оброблянням до твердості 320 HV або вище, треба проводити процес знімання напруження. Цей процес треба виконувати перед очищенням, визначеним в A.3. Температура і тривалість, застосовані до процесу, змінюються відповідно до завдання, виробництва, умов термічного оброблення відповідних виробів, і повинні бути задані на пристрої для нанесення покриття, якщо процес потрібно здійснити відповідно до розділу 12. Деталі з твердістю понад 320 HV, піддані механічному оброблянню, шліфуванню, холодному деформуванню або холоднотягнуті з наступним за оброблянням загартовуванням, треба обробляти згідно з ISO 9587.

Знімати напруження не рекомендовано у випадках, де залишкові напруження навмисно введені, наприклад, гвинти, на які нарізають нарізь після термічного оброблення.

## **A.3 Процеси очищення**

Поглинання водню, що веде до крихкого руйнування сталі після електролітичного покривання, може бути зумовлено процесом очищення. Якщо інше не рекомендовано, термічно оброблені або зміцнені до твердості 320 HV або вище вироби треба очистити зінгібованою кислотою, лужним або механічним способом. Тривалість занурювання в кислоту з інгібітором залежить від стану поверхні виробів у поставці і повинна бути мінімальною.

**Примітка.** Зінгібована кислота — кислота, до якої був доданий відповідний інгібітор, щоб знизити корозію сталі і поглинання водню.

Термічно оброблені або холодноброблені вироби з твердістю більше 385 HV або класом міцності 12.9 і вище не потрібно обробляти кислотою, щоб очистити. Замість цього рекомендовано спеціальне попереднє оброблення без використання кислих методів типу сухого хонингування, абразивного обдування або очищення лугом від іржі.

Під час готування до нанесення електролітичного покриття на сталеві вироби поверхню треба занурювати для очищення на мінімальний період часу.

## **A.4 Покривання**

Для термічно оброблених і холодноброблених кріпильних виробів із твердістю більшою ніж 365 HV рекомендовано використовувати електролітичні розчини з високою катодною ефективністю.

## **A.5 Зневоднювання**

Зі збільшенням твердості, ступеня холодного деформування і вмісту вуглецю і (або) інших постійних складників сталі розчинність водню, а отже, кількість поглиненого водню під час очищення кислотою або в процесі електролітичного покривання зростає. В той самий час критична кількість водню, що може спричинити крихке руйнування, зменшується.

Корисний результат дає процес зневоднювання після електролітичного покривання для виведення водню ефузією і (або) необоротного захоплення водню в сталі.

Вироби треба зневоднювати протягом 4 год, переважно в межах години після електролітичного покривання і перед хроматуванням, за температури виробу від 200 °C до 230 °C. Розраховуючи максимальну температуру, беруть до уваги матеріал покриття і тип основного матеріалу. Такі температури можуть несприятливо впливати на деякі покриття, наприклад олово, і фізичні властивості деяких виробів. У таких випадках будуть потрібні більш низькі температури і більша тривалість відпускання. Це треба узгодити між споживачем і виробником.

Зі збільшенням товщини покриття зростає складність виведення водню. Упровадження проміжного процесу зневоднювання, коли покриття має товщину від 2 мкм до 5 мкм, дозволяє знижувати ризик водневої крихкості.

Споживач може погоджуватися з іншими умовами зниження крихкості, якщо вони ефективні.

Не потрібно припускати, що зневоднювання, яке рекомендовано, у всіх випадках буде цілком запобігати водневій крихкості. Можна використовувати альтернативні тривалість і температури зневоднювання, якщо вони ефективні для виробів, але вироби не треба піддавати зневоднюванню за температури вище первинної температури відпускання. Взагалі нижчі температури зневоднювання вимагають тривалішого періоду впливання. Хімічний склад деяких сталей у поєднанні з умовами процесу може зумовити більш високу сприйнятливості до водневої крихкості. Кріпильні вироби з великими діаметрами менш сприйнятливі, ніж вироби з маленькими діаметрами.

Під час публікування цього стандарту не розглядалася можливість надання точної тривалості зневоднювання. Типовим прикладом тривалості зневоднювання є вісім годин. Однак тривалість зневоднювання в діапазоні від 2 год до 24 год за температури від 200 °С до 230 °С може бути придатною для відповідного типу і розміру виробу, геометрії виробу, механічних властивостей, використовуваних процесів очищення та електролітичного покривання.

ДОДАТОК В  
(довідковий)

**КОРОЗИЙНА ТРИВКІСТЬ МЕТАЛЕВИХ ПОКРИТЬ У СОЛЯНОМУ ТУМАНІ**

Цей додаток надає інформацію щодо корозійної тривкості в соляному тумані цинкових і кадмієвих покриттів із хроматуванням (див. таблиці В.1 і В.2) та нікелевих і нікелево-хромових покриттів (див. таблицю В.3) в умовах випробовування в соляному тумані згідно з ISO 9227.

Таблиця В.1 — Корозійна тривкість цинку і кадмію в нейтральному соляному тумані

Кодова позначка для покриття <sup>a</sup> (система В <sup>b</sup> )	Номінальна товщина покриття,  мкм	Позначка хроматування <sup>c</sup>	Перша поява білого продукту корозії,  год	Перша поява червоної іржи	
				Кадмій, год	Цинк, год
Fe/Zn або Fe/Cd 3c1A	3 <sup>d</sup>	A	2	24	12
Fe/Zn або Fe/Cd 3d B		B	6	24	12
Fe/Zn або Fe/Cd 3c2C		C	24	36	24
Fe/Zn або Fe/Cd 3c2D		D	24	36	24
Fe/Zn або Fe/Cd 5c1A	5	A	6	48	24
Fe/Zn або Fe/Cd 5c1B		B	12	72	36
Fe/Zn або Fe/Cd 5c2C		C	48	120	72
Fe/Zn або Fe/Cd 5c2D		D	72	168	96
Fe/Zn або Fe/Cd 5Bk		Bk	12	—	—
Fe/Zn або Fe/Cd 8c1A	8	A	6	96	48
Fe/Zn або Fe/Cd 8c1B		B	24	120	72
Fe/Zn або Fe/Cd 8c2C		C	72	168	120
Fe/Zn або Fe/Cd 8c2D		D	96	192	144
Fe/Zn або Fe/Cd 8Bk		Bk	24	120	72
Fe/Zn або Fe/Cd 12c1A	12	A	6	144	72
Fe/Zn або Fe/Cd 12c1B		B	24	192	96
Fe/Zn або Fe/Cd 12c2C		C	72	240	144
Fe/Zn або Fe/Cd 12c2D		D	96	264	168
Fe/Zn або Fe/Cd 12Bk		Bk	24	192	96
Fe/Zn або Fe/Cd 25c1A	25	A	даних немає		
Fe/Zn або Fe/Cd 25c1B		B			
Fe/Zn або Fe/Cd 25c2C		C			
Fe/Zn або Fe/Cd 25c2D		D			
Fe/Zn або Fe/Cd 25Bk		Bk			

<sup>a</sup> Для цинкових покриттів див. класифікаційний код в ISO 2081. Для кадмієвих покриттів див. класифікаційний код в ISO 2082.

<sup>b</sup> Для систем кодового позначання див. розділ 13.

<sup>c</sup> Хроматування позначено в таблиці В.2.

<sup>d</sup> Малі товщини покриття погіршують характеристики хроматування.

Таблиця В.2 — Позначання хроматування

Клас	Познака	Тип	Типовий прояв	Захист від корозії
1	A	Світлий	Прозорий, світлий, іноді з блакитнуватим відтінком	Невеликий, наприклад проти корозії під час оброблення або проти високої вологості у м'яких корозійних умовах
	B	Знебарвлений	Прозорий з невеликою райдужністю	
2	C	Райдужний	Жовтий з райдужним відтінком	Значний, що охоплює захист проти деяких органічних пар
	D	Непрозорий	Оливково-зелений, перехідний до коричневого або бронзового	
	BK <sup>a</sup>	Чорний	Чорний, з невеликою райдужністю	Різні ступені захисту від корозії

Примітка. Ця таблиця є змінена таблиця ISO 4520 додаванням чорного оброблення.  
<sup>a</sup> Чорні покриття можливі на додаток до типів від А до D.

Таблиця В.3 — Корозійна тривкість нікелевих і нікелево-хромових покриттів в соляному тумані

Код позначення покриття <sup>a</sup> (система В <sup>b</sup> )				Перша поява червоної іржі на позначених поверхнях	
На основі міді або мідних сплавів		На основі залізних сплавів		Випробовування в нейтральному соляному тумані (NSS) <sup>e</sup>	Пришвиджене випробовування в соляному тумані (розчині оцтової кислоти з мідним каталізатором) (CASS)
Нікель <sup>c</sup>	Нікель + хром <sup>c, d</sup>	Нікель <sup>c</sup>	Нікель + хром або мідь + нікель + хром <sup>c, d</sup>		
Cu/Ni 3b	Cu/Ni 3b Cr r	Fe/Ni 5b	Fe/Ni 5b Cr	—	— <sup>f</sup>
Cu/Ni 5b	Cu/Ni 5b Cr r	Fe/Ni 10b	Fe/Ni 10b Cr Fe/Cu10 Ni 5b Cr r	12 год	— <sup>f</sup>
Cu/Ni 10b	Cu/Ni 10b Cr r	Fe/Ni 20b	Fe/Ni 20b Cr Fe/Cu 20 Ni 10b Cr r	48 год	— <sup>f</sup>
Cu/Ni 20b	Cu/Ni 20b Cr r	Fe/Ni 30b	Fe/Ni 30b Cr	—	8 год
Не рекомендовано	Cu/Ni 30d Cr r	Не рекомендовано	Fe/Ni 40d Cr	—	16 год

<sup>a</sup> Для нікелевих покриттів див. код класифікації в ISO 1456.  
<sup>b</sup> Для систем кодових позначок див. розділ 13.  
<sup>c</sup> «b» належить до блискучих нікелевих покриттів, а «d» належить до двошарових нікелевих покриттів.  
<sup>d</sup> «r» належить до звичайного (стандартного) покриття хрому мінімальною товщиною 0,3 мкм.  
<sup>e</sup> Випробовування в нейтральному соляному тумані (NSS) звичайно не визначають для Ni/Cr покриття.  
<sup>f</sup> Тривалість випробовування в соляному тумані розчину оцтової кислоти з мідним каталізатором (CASS) для нижчих класів покриття буде занадто малою для вимірювання.

ДОДАТОК С  
(довідковий)

**НАСТАНОВА ЩОДО НАНЕСЕННЯ ТОВСТИХ ПОКРИТТІВ**

**С.1 Змінювання розмірів нарізей**

Коли потрібно забезпечити підвищену корозійну тривкість, наносять товстіші покриття, ніж ті, які наведено в таблиці 2, або, навпаки, коли потрібно застосовувати покриття для виробів із кроком нарізі меншим, ніж наведено в таблиці 2, потрібно виготовити нарізі зі спеціальними границями і допусками.

Мінімальні границі застосовування кроку нарізі в таблиці 2 можуть бути знижені, якщо для будь-якої окремо взятої нарізі нормальний допуск обмежений до рівня, близького до границі мінімуму матеріалу (зовнішні нарізі) або границі максимуму матеріалу (внутрішні нарізі).

Це забезпечує більший основний відхил або у випадку поля допуску Н відхил, який інакше не застосовують. Навпаки, все поле допуску можна перемістити, щоб забезпечити більший основний відхил.

Мінімальний основний відхил, потрібний для спеціальних кроків нарізі і товщини, які наносять, наведено в таблиці С.1.

Таблиця С.1 — Мінімальний основний відхил, потрібний, щоб пристосувати занадто товсті покриття до можливості використання для стандартних нарізей. Метричні нарізі

Товщина покриття, мкм	Мінімальний основний відхил, мкм			
	Якщо узгоджене вимірювання локальної товщини	Якщо узгоджене вимірювання середньої товщини в партії		
	Усі номінальні довжини	$l \leq 5d$	$5d < l \leq 10d$	$10d < l \leq 15d$
3	12	12	15	18
5	20	20	25	30
8	32	32	40	48
10	40	40	50	60
12	48	48	60	72
15	60	60	75	90
20	80	80	100	120
25	100	100	125	150
30	120	120	150	180

Примітка. Оскільки великі основні відхилення для більшості покриттів можуть значно зменшувати нарізеве зчеплення, їх застосування треба узгоджувати між виробником і споживачем.

## С.2 Вибіркове електролітичне покриття

Коли потрібно нанести товсте покриття на частину кріпильного виробу, наприклад на головки болтів або глухих гайок, можна використовувати процедуру вибіркового електролітичного покриття. В таких випадках треба визначити товщину покриттів, застосовуваних до різних частин виробу.

### ДОДАТОК D (обов'язковий)

## ВИЗНАЧАННЯ СЕРЕДНЬОЇ ТОВЩИНИ ПОКРИТТЯ В ПАРТІЇ

### D.1 Визначання для кадмію і цинку

#### D.1.1 Методика проведення

Знежирте зразки для випробовування в органічному розчиннику, повністю висушіть і зважте з точністю до 0,00001; потім повністю занурте вироби у травильний розчин і перемішуйте їх, щоб забезпечити вільний доступ розчину до всіх поверхонь. Після того як припинилося виділення газу, витягніть вироби, негайно промийте в проточній воді і витріть м'якою тканиною, щоб вилучити будь-які осадження. Занурте в чистий ацетон, витягніть, ретельно висушіть і повторно зважте.

#### D.1.2 Реактиви

Травильний розчин складається з

- соляної кислоти ( $1,16 \text{ г/мл} \leq \rho \leq 1,18 \text{ г/мл}$ ): 800 мл;
- дистильованої води: 200 мл;
- трьохокису сурми: 20 г.

### D.1.3 Розрахунки

D.1.3.1 Розрахувати середню товщину покриття в партії у мікрометрах, використовуючи таку формулу:

$$\text{Середня товщина в партії} = \frac{K(m_0 - m_1)}{A}, \quad (\text{D.1})$$

де  $K$  — коефіцієнт, що залежить від щільності металу покриття ( $K = \frac{10000}{\rho} \text{ см}^3/\text{г}$ );

$m_0$  — початкова маса вибірки (у грамах);

$m_1$  — кінцева маса вибірки (у грамах);

$A$  — загальна площа виробів у вибірці (у квадратних сантиметрах).

D.1.3.2 Коефіцієнт  $K$  приймає такі значення:

— для кадмію  $K = 1160$ , приймаючи масову щільність кадмію  $\rho = 8,6 \text{ г/см}^3$ ;

— для цинку  $K = 1410$ , приймаючи масову щільність цинку  $\rho = 7,1 \text{ г/см}^3$ .

## D.2 Визначання для нікелю і нікелю з хромом

### D.2.1 Методика проведення

Знежирте зразки для випробовування в органічному розчиннику, повністю висушіть і зважте з точністю до 0,00001.

Якщо партія кріпильних виробів була хромована, вилучіть хром, занурюючи і розмішуючи їх у травильному розчині А, що розчиняє хром менше ніж за 2 хв, після чого не відбувається ніякого помітного виділення газу. Вироби треба негайно витягнути і промити у воді до витравлення нікелю методом, поданим у D.2.1.1 або в D.2.1.2.

#### D.2.1.1 Нікель на сталі

Травильний розчин В (див. D.2.2) за температури від 75 °С до 85 °С повністю очистить 7,5 мкм нікелю за 30 хв, якщо вироби перемішують. Мідний підшар, що теж розчиняють, треба обрахувати як нікель, якщо його товщина не перевищує 0,5 мкм.

#### D.2.1.2 Нікель на міді або мідному сплаві

Травильний розчин С (див. D.2.2) за температури від 80 °С до 90 °С повністю очистить 2,5 мкм нікелю приблизно за 10 хв, відсутність наступного виділення газу буде означати закінчення вилучання нікелю. Виріб зазвичай підвішують на тонкому мідному проводі в розчині.

Як тільки нікелеве покриття цілком розчинилося, витягніть вироби, ретельно промийте водою, витріть і занурте в розчин чистого ацетону. Висушіть і повторно зважте.

### D.2.2 Реактиви

Травильні розчини можуть бути такими:

а) Травильний розчин А:

— трьохокис сурми: 120 г/л;

— соляна кислота ( $\rho > 1,16 \text{ г/мл}$ ), щоб приготувати літр розчину.

б) Травильний розчин В:

— метанітробензол натрію сульфат: 65 г;

— гідроокис натрію: 10 г;

— ціанід натрію: 100 г.

Доводять, розчиняючи водою, до одного літра.

с) Травильний розчин С:

— ортофосфорна кислота ( $\rho \approx 1,75 \text{ г/мл}$ ).

Примітка. Контакт води із гарячою кислотою небезпечний; воду, що випарувалася, треба додавати після охолодження розчину.

Хімічні складники травильних розчинів для нікелю можна використовувати, коли є тільки незначне розтравлення основного металу в процесі їх використання (тобто вилучено менше ніж 0,5 мкм основного металу).

### D.2.3 Розрахунки

Розрахувати середню товщину покриття в партії у мікрометрах, використовуючи таку формулу:

$$\text{Середня товщина в партії} = \frac{K(m_0 - m_1)}{A}, \quad (\text{D.2})$$



де  $K = \frac{10000}{\rho} = 1120$  — коефіцієнт, приймаючи масову щільність нікелю  $\rho = 8,9 \text{ г/см}^3$ ;

$m_0$  — початкова маса вибірки у грамах;

$m_1$  — кінцева маса вибірки у грамах;

$A$  — загальна площа виробів у вибірці у квадратних сантиметрах.

Площу поверхні  $A$  можна оцінити відповідно до довідкового додатка G.

ДОДАТОК Е  
(обов'язковий)

**КОДОВА ПОЗНАКА, СИСТЕМА А  
ДЛЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ ПОКРИТЬ НА НАРІЗЕВИХ ДЕТАЛЯХ**

Примітка. Для систем кодових познач див. розділ 13.

**Е.1 Кодова система А**

Установлено таку кодову систему для електролітичних покриттів.

	X	X	X
Метал покриття (див. таблицю Е.1)			
Мінімальна товщина покриття (див. таблицю Е.2)			
Остаточне оброблення і хроматування (див. таблицю Е.3)			

Таблиця Е.1 — Металеve покриття — сплав

Металеve покриття — сплав		Познака
Знак	Елементи	
Zn	Цинк	А
Cd <sup>a</sup>	Кадмій	В
Cu	Мідь	С
CuZn	Латунь	D
Ni b	Нікель	Е
Ni b Cr r <sup>b</sup>	Нікель — хром	F
CuNi b <sup>b</sup>	Мідь — нікель	G
CuNi b Cr r <sup>b</sup>	Мідь — нікель — хром <sup>c</sup>	H
Sn	Олово	J
CuSn	Мідь — олово (бронза)	K
Ag	Срібло	L

Кінець таблиці Е.1

Металеve покриття — сплав		Познака
Знак	Елементи	
CuAg	Мідь — срібло	N
ZnNi	Цинк — нікель	P
ZnCo	Цинк — кобальт	Q
ZnFe	Цинк — залізо	R

<sup>a</sup> У деяких країнах використання кадмію обмежено або заборонено.  
<sup>b</sup> Для класифікаційного коду ISO див. ISO 1456.  
<sup>c</sup> Товщина хрому приблизно 0,3 мкм.

Таблиця Е.2 — Товщина покриття (загальна товщина покриття)

Товщина покриття, мкм		Познака
один метал покриття	два метали покриття <sup>a</sup>	
немає вимог до товщини покриття	—	0
3	—	1
5	2 + 3	2
8	3 + 5	3
10	4 + 6	9
12	4 + 8	4
15	5 + 10	5
20	8 + 12	6
25	10 + 15	7
30	12 + 18	8

<sup>a</sup> Товщини, зазначені для першого і другого металів покриття, застосовні до всіх комбінацій покриття, крім тих, де хром є верхнім металом покриття і завжди має товщину 0,3 мкм.

Таблиця Е.3 — Остаточне оброблення і хроматування

Остаточне оброблення	Пасивування хроматуванням <sup>a</sup> : типовий колір	Познака
Матова	безбарвне	A
	від блакиті до волошкового райдужного <sup>b</sup>	B
	від жовтуватого мерехтливого до жовто-коричневого райдужного	C
	від невиразного оливкового до оливково-коричневого	D
Напівблискуча	безбарвне	E
	від блакиті до волошкового райдужного <sup>b</sup>	F
	від жовтуватого мерехтливого до жовто-коричневого райдужного	G
	від невиразного оливкового до оливково-коричневого	H
Блискуча	безбарвне	J
	від блакиті до волошкового райдужного <sup>b</sup>	K
	від жовтуватого мерехтливого до жовто-коричневого райдужного	L
	від невиразного оливкового до оливково-коричневого	M

Кінець таблиці Е.3

Остаточне оброблення	Пасивування хроматуванням <sup>а</sup> : типовий колір	Познака
Яскраво-блискуча	безбарвне	N
На вибір	як В, С або D	P
Матова	від коричнево-чорного до чорного	R
Напівблискуча	від коричнево-чорного до чорного	S
Блискуча	від коричнево-чорного до чорного	T
Остаточне оброблення	без хроматування <sup>с</sup>	U

<sup>а</sup> Оброблення пасивуванням можливе тільки для цинкових і кадмієвих покриттів.  
<sup>б</sup> Застосовується тільки для цинкових покриттів.  
<sup>с</sup> Приклад для такого покриття: А5U.

## Е.2 Позначання

### Приклад

Болт із шестигранною головкою ДСТУ ISO 4014 — М10 × 60 — 8.8 з електролітичним цинковим покриттям (А з таблиці Е.1), з мінімальною товщиною покриття 5 мкм (2 з таблиці Е.2) і стан яскравості «блискучий» з жовтим райдужним хроматуванням (L з таблиці Е.3) позначений у такий спосіб:

### Болт із шестигранною головкою ДСТУ ISO 4014 — М10 × 60 — 8.8 — А2L

Примітка 1. Якщо нема вимог до мінімальної товщини покриття, то знак «0» з товщини покриття відповідно до таблиці Е.2 треба позначати у кодовому номері, наприклад А0Р так, щоб кодовий номер містив повні технічні вимоги. Знак «0» застосовують, відповідно, до кріпильних виробів, менших М1,6, або інших дуже маленьких виробів.

Примітка 2. Якщо потрібні інші види остаточного оброблення, наприклад змащування або олинове оброблення, то це треба погоджувати. Якщо це допустимо, то цей вид оброблення можна додати до позначки як зрозумілий текст.

## ДОДАТОК F (довідковий)

### ПРИКЛАДИ ДЛЯ ПОЗНАЧАННЯ ПОКРИТТЯ

#### Приклад 1

Електролітичне цинкове покриття, товщина 8 мкм, блискуче, з жовтим райдужним хромовоокислим конверсійним покриттям

Позначки в системі А: А3L	Позначки в системі В: Fe/Zn8c2C
де А належить до Zn	де Fe належить до основного металу
3 — кодовий номер для товщини покриття 8 мкм	Zn стосується металу покриття
L — належить до блискучого, з жовтим райдужним конверсійним хроматуванням покриття	8 — мінімальна товщина покриття в мкм с належить до хромового конверсійного покриття
	2 — клас хромового конверсійного покриття
	C — тип хромового конверсійного покриття

## Приклад 2

Електролітичне нікелеве покриття, товщина 20 мкм, блискуче, зі стандартним покриттям хрому (0,3 мкм)

Позначки в системі А: F6J	Позначки в системі В: Fe/Ni 20b Cr r
де F позначає нікель—хром (0,3 мкм) 6 — кодний номер для 20 мкм J позначає блискуче, безбарвне покриття	де Fe позначає основний метал Ni позначає метал покриття 20 — мінімальна товщина покриття нікелю в мкм b позначає блискуче покриття Cr позначає хромове покриття r позначає стандартну товщину Cr (0,3 мкм)

### ДОДАТОК G (довідковий)

## ПЛОЩІ ПОВЕРХНІ БОЛТІВ, ГВИНТІВ І ГАЙОК

Цей додаток надає настанову для визначення площі поверхні болтів, гвинтів і гайок, що потрібні для визначення середньої товщини в партії відповідно до довідкового додатка D.

Примітка. Площі поверхонь, надані в таблицях G.1 і G.2, застосовують тільки у тому разі, якщо це узгодили зацікавлені сторони.

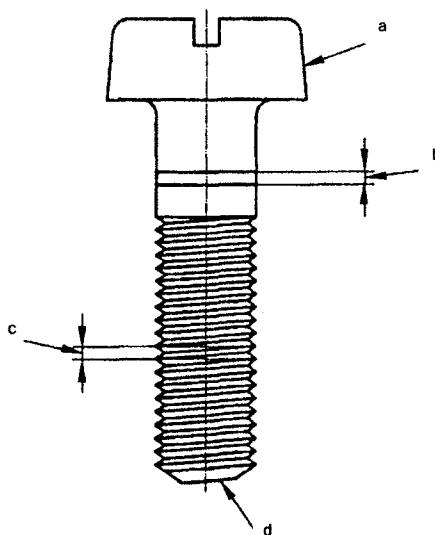
### G.1 Болти і гвинти

Щоб одержати повну площу поверхні болта або гвинта, потрібні значення таких параметрів (див. рисунок G.1):

- площа поверхні  $A_1$  довжини 1 мм нарізаного стрижня болта або гвинта;
- площа поверхні  $A_2$  довжини 1 мм ненарізаного стрижня болта або гвинта;
- площа поверхні  $A_3$  головки (разом з поверхнею торця).

Тоді повну площу поверхні  $A$  розраховують в такий спосіб:

$$A = A_1 \cdot \text{довжину нарізи} + A_2 \cdot \text{довжину стрижня} + A_3. \quad (\text{G.1})$$



<sup>a</sup> Повна площа поверхні головки разом з площею поверхні торця, див. <sup>d</sup>.

<sup>b</sup> Площа поверхні стрижня довжиною 1 мм.

<sup>c</sup> Площа поверхні нарізаної частини довжиною 1 мм.

<sup>d</sup> Площа поверхні торця входить до площі поверхні головки ( $A_3$ ).

Рисунок G.1 — Площа поверхні

Якщо нарізь нарізано, ненарізаний стрижень буде приблизно дорівнювати зовнішньому діаметру (номінальному діаметру). Якщо нарізь накатано, ненарізаний стрижень буде приблизно дорівнювати середньому діаметру нарізі (зменшений стрижень) або основному зовнішньому діаметру (повний стрижень).

Таблиця G.1 надає значення для площі поверхонь  $A_1$ ,  $A_2$  і  $A_3$  для різних стрижнів і типів головки.

Таблиця G.1 — Площі поверхні болтів і гвинтів

Розміри у квадратних міліметрах

Розмір нарізі (великий крок нарізі)	Площа на міліметр довжини			Площа головки $A_3$				
	Нарізаний стрижень $A_1$ (великий крок нарізі)	Ненарізаний стрижень $A_2$		Потайна головка	Напів-потайна головка	Циліндрична округлена головка	Циліндрична головка	Шестигранна головка
		Повний стрижень	Зменшений стрижень (великий крок нарізі)					
M1,6	7,34	5,03	4,32	20,4	22,1	—	19,3	29,7
M2	9,31	6,27	5,44	32,6	35,5	—	32,0	47,1
M2,2	10,21	6,91	5,99	37,8	40,9	—	37,3	—
M2,5	11,81	7,85	6,91	49,9	54,1	56,4	47,0	72,2
M3	14,32	9,42	8,36	66,7	72,2	78,3	72,8	91,0
M3,5	16,65	11,00	9,75	85,8	93,0	110,4	91,4	—
M4	18,97	12,57	11,10	118,8	128,6	144,9	120,3	152,9
M4,5	21,49	14,15	12,55	128,1	138,6	182,2	162,1	—
M5	23,98	15,70	14,02	167,7	181,6	225,2	184,1	297,7
M6	28,62	18,85	16,71	241,8	261,2	319,6	258,3	312,2
M8	33,48	25,15	22,43	429,8	464,6	577,9	439,4	541,3
M10	48,31	31,42	28,17	671,5	725,8	901,8	666,0	905,8
M12	58,14	37,63	33,98	990,5	1 064	—	864	1 151
M14	67,97	43,99	39,45	1 257	1 357	—	1 158	1 523
M16	78,69	50,27	45,67	1 720	1 859	—	1 509	1 830
M18	87,63	56,54	50,88	2075	2240	—	1 913	2 385

Примітка. Поки що значення для болтів і гвинтів з розмірами > M18 або з малим кроком нарізі непридатні і їх треба обчислювати відповідно.

## G.2 Гайки

Таблиця G.2 надає площі поверхонь шестигранних гайок типу 1.

Ефективна площа поверхні гайок, призначених для нанесення електролітичного покриття, звичайно менше, ніж фактична геометрична зона, через труднощі рівномірного розподілення покриття на внутрішній нарізі велика частина покриття перебуває на першому витку нарізі.

Тому метою цього додатка є розрахунок площі поверхні гайки, побудований не на просвердленому і ненарізаному зразку, а на суцільному зразку у формі гайки.

Таблиця G.2 — Площі поверхонь шестигранних гайок типу 1

Розміри у квадратних міліметрах

Розмір нарізі	Площа поверхні A
M1,6	32,2
M2	49,7
M2,2	—
M2,5	77,4
M3	95,9
M3,5	—
M4	163,2
M4,5	—

Кінець таблиці G.2

Розмір нарізі	Площа поверхні А
M5	221,3
M6	345,8
M8	585,8
M10	971,0
M12	1 282
M14	1 676
M16	2 078
M18	2 678

Примітка. Поки що значення для розмірів гайок > M18 і типу 2 непридатні і їх треба обчислювати відповідно.

## БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ISO 8991:1986, Designation system for fasteners
- 2 ISO 9588<sup>1)</sup> Metallic or other inorganic coatings — Post-coating treatments of iron and steel for reducing the risk of hydrogen embrittlement
- 3 Troiano A. R. The role of hydrogen and other interstitials in the mechanical behavior of metals. Transactions of the American Society of Metals, Vol. 52, 1960, p. 54.

### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- 1 ISO 8991:1986 Система познач для кріпильних виробів
- 2 ISO 9588<sup>1)</sup> Металеві та інші неорганічні покриття. Оброблення після нанесення покриття на чавун і сталь для зменшення ризику водневої крихкості
- 3 Troiano A. R. Роль водню й інших дефектів вкраплення в механічній структурі металів. Праці Американського товариства металів, том 52, 1960, с. 54.

ДОДАТОК НА  
(довідковий)

## ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ (ДСТУ), ІДЕНТИЧНИХ МІЖНАРОДНИМ СТАНДАРТАМ, ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ НАВЕДЕНО В ISO 4042:1999

Номер і назва міжнародного стандарту	Номер і назва ідентичного національного стандарту (ДСТУ)
ISO 3269:2000 Fasteners — Acceptance inspection (Кріпильні вироби. Приймальне контролювання)	ДСТУ ISO 3269:2004 Кріпильні вироби. Приймальне контролювання
ISO 15330:1999 Fasteners — Preloading test for the detection of hydrogen embrittlement — Parallel bearing surface method (Кріпильні вироби. Випробовування попереднім навантаженням для виявлення водневої крихкості. Метод паралельних опорних поверхонь)	ДСТУ ISO 15330:2003 Кріпильні вироби. Випробовування попереднім навантаженням для виявлення водневої крихкості. Метод паралельних опорних поверхонь

Примітка. Копії міжнародних стандартів ISO 965-1, ISO 965-2, ISO 965-3, ISO 1456, ISO 1458, ISO 1502, ISO 2064, ISO 2081, ISO 2082, ISO 4520, ISO 9227, ISO 9587, які не запроваджені в Україні як національні, можна замовити у Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ».

<sup>1)</sup> Буде опубліковано.

ДОДАТОК НБ  
(довідковий)

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСТАННІ ВИДАННЯ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ,  
НА ЯКІ НАВЕДЕНО ПОСИЛАННЯ В ISO 4042:1999**

Номер та назва стандарту	Номер та назва останнього видання стандарту
ISO 3269 Fasteners — Acceptance inspection (Кріпильні вироби. Приймальне контролювання)	ISO 3269:2000 Fasteners — Acceptance inspection (Кріпильні вироби. Приймальне контролювання)
ISO 15330 Fasteners — Preloading test for the detection of hydrogen embrittlement — Parallel bearing surface method (Кріпильні вироби. Випробовування попереднім навантажуванням для виявлення водневої крихкості. Метод паралельних опорних поверхонь)	ISO 15330:1999 Fasteners — Preloading test for the detection of hydrogen embrittlement — Parallel bearing surface method (Кріпильні вироби. Випробовування попереднім навантажуванням для виявлення водневої крихкості. Метод паралельних опорних поверхонь)
ISO 9587 Metallic and other inorganic coatings — Pre treatments of iron or steel for reducing the risk of hydrogen embrittlement (Металеві та інші неорганічні покриття. Попереднє оброблення чавуну або сталі для зниження ризику водневої крихкості)	ISO 9587:1999 Metallic and other inorganic coatings — Pretreatments of iron or steel for reducing the risk of hydrogen embrittlement (Металеві та інші неорганічні покриття. Попереднє оброблення чавуну або сталі для зниження ризику водневої крихкості)
ISO 9588 Metallic or other inorganic coating — Post-coating treatments of iron and steel for reducing the risk of hydrogen embrittlement (Металеві та інші неорганічні покриття. Оброблення після нанесення покриття на чавун і сталь для зниження ризику водневої крихкості)	ISO 9588:1999 Metallic or other inorganic coating — Post-coating treatments of iron and steel for reducing the risk of hydrogen embrittlement (Металеві та інші неорганічні покриття. Оброблення після нанесення покриття на чавун і сталь для зменшення ризику водневої крихкості)

ДОДАТОК НВ  
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, ЧИННИХ В УКРАЇНІ  
ПАРАЛЕЛЬНО З ДСТУ ISO 4042**

ГОСТ 9.301–86 ЕСЗКС. Покриття металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.302–86 ЕСЗКС. Покриття металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 9.303–84 ЕСЗКС. Покриття металлические и неметаллические неорганические. Общие условия к выбору и обозначениям.

---

УКНД 21.060.10

**Ключові слова:** гайки з шестигранною головкою, розміри, допуски на розміри, позначання.

---

Редактор **Д. Новік**  
Технічний редактор **О. Касіч**  
Коректор **О. Ніколаєнко**  
Верстальник **В. Ковальов**

---

Підписано до друку 10.07.2006. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 2,79. Зам. **2140** Ціна договірна.

---

Відділ науково-технічного редагування  
та термінології нормативних документів ДП «УкрНДНЦ»  
03115, м. Київ, вул. Святошинська, 2