



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Кріпильні вироби

ПОКРИТТЯ ГАРЯЧЕОЦИНКОВАНІ

Технічні вимоги та методи випробування
(ISO 10684:2004, IDT)

ДСТУ ISO 10684

Проект, перша редакція

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Матеріали	3
4.1 Сировина для кріпильних виробів	3
4.2 Цинк	3
5 Методика гарячого цинкування і запобіжні заходи	3
5.1 Зняття напруження	3
5.2 Очищення і протравлювання	3
5.3 Відпалювання	3
5.4 Флюсування	3
5.5 Гаряче цинкування	3
5.6 Центрифугування і загартовування	4
5.7 Особливі вимоги до гайок	4
5.8 Наступне оброблення	4
6 Вимоги до допусків на нарізі й додаткове маркування	4
6.1 Загальні положення	4
6.2 Вимоги та запобіжні заходи під час з'єднання із застосуванням гарячеоцинкованих нарізевих кріпильних виробів	4
6.3 Спеціальні вимоги щодо маркування у разі постачання кріпильних виробів у герметичних контейнерах	6
7 Механічні властивості гайок зі збільшеною нарізкою та болтів, ґвинтів і шпильок зі зменшеною нарізкою	7
8 Вимоги до покритву	7
8.1 Зовнішній вигляд цинкового покритву	7
8.2 Критерії відповідності для гарячеоцинкованих шайб	7
8.3 Товщина цинкового покритву	7
8.4 Адгезія цинкового покритву	8
9 Змащування	8
10 Вимоги, які зазначають під час оформлювання замовлення	8
11 Позначки	8
Додаток А Спеціальні вимоги до болтів, ґвинтів і гайок із нарізкою М8 і М10	9
Додаток В Граничні розміри гарячеоцинкованих внутрішніх і зовнішніх нарізей М8	10
Додаток С Розраховування мінімальних граничних навантаж під час розтягування і пробних навантаж для болтів та ґвинтів М8 і М10 зі зменшеною нарізкою з полем допуску баз	11
Додаток D Площа поверхні болтів, ґвинтів та гайок	11
Додаток Е Адгезія гарячеоцинкованого покритву	13
Додаток F Міцність з'єднання гарячеоцинкованого болта або ґвинта і гайки	13
Додаток НА Перелік національних стандартів України, ідентичних міжнародним стандартам, посилання на які наведено у цьому стандарті	14

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 10684:2004 Fasteners — Hot dip galvanized coatings (Кріпильні вироби. Покриви гарячеоцинковані).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 136 «Кріпильні вироби».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесені такі редакційні зміни:

— структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами комплексу стандартів «Національна стандартизація»;

— слова «цей міжнародний стандарт» замінено на «цей стандарт»;

— у розділі «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене в тексті рамкою;

— у позначці шестигранних болтів і гайок (див. приклади 1 та 2 розділу 11) «ISO 4014» замінено на «ДСТУ ISO 4014», а «ISO 4032» — на «ДСТУ ISO 4032» відповідно;

— стандарт доповнено національним додатком НА, в якому наведено перелік національних стандартів України, ідентичних міжнародним стандартам, посилання на які наведено у цьому стандарті.

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

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги до матеріалу, оброблення, розмірів і деякі вимоги до функційних властивостей для гарячеоцинкованих покривів кріпильних виробів із великим кроком нарізі від М8 до М64 включно, для болтів, гвинтів і шпильок класів міцності до 10.9 включно і для гайок класу міцності 12. Ці вимоги не рекомендовано застосовувати для гарячеоцинкованих нарізевих кріпильних виробів діаметром менше ніж М8 і (або) з кроком нарізі менше ніж 1,25 мм.

Примітка. Варто звернути увагу на те, що значення пробних навантаги і напруження від пробних навантаг для гайок із збільшеною нарізю М8 і М10, а також руйнівні й пробні навантаги для болтів і гвинтів із зменшеною нарізю М8 і М10 знижені порівняно з показниками, наведеними в ISO 898-2 і ISO 898-1 відповідно, і відповідають значенням, встановленим у додатку А.

Ці вимоги застосовніші до гарячого цинкування сталевих кріпильних виробів із нарізями, однак їх також можна застосовувати і до інших сталевих виробів із нарізю.

Вимоги, зазначені в цьому стандарті, також можна поширювати на сталеві вироби без нарізі, наприклад шайби.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Вимоги цього стандарту базуються на нормативних документах, посилання на які наведені в тексті стандарту. На час публікації зазначені видання були чинними. Усі стандарти є предметом перегляду, і замовники, що склали угоду на підставі цього стандарту, зацікавлені в застосуванні найсучасніших публікацій нормативних документів, наведених нижче. Члени ІЕС та ІСО ведуть реєстр чинних на цей час міжнародних стандартів.

ISO 898-1 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 1: Bolts, screws and studs

ISO 898-2 Mechanical properties of fasteners — Part 2: Nuts with specified proof load values — Coarse thread

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

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

constructional screw threads

ISO 965-4 ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 4: Limits of sizes for hot-dip galvanized external screw threads to mate with internal screw threads tapped with tolerance position H or G after galvanizing

ISO 965-5 ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 5: Limits of sizes for internal screw threads to mate with hot-dip galvanized external screw threads with maximum size of tolerance position h before galvanizing

ISO 1460 Metallic coatings — Hot dip galvanized coatings on ferrous materials — Gravimetric determination of the mass per unit area

ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods

ISO 2064 Metallic and other inorganic coatings — Definitions and conventions concerning the measurement of thickness

ISO 2178 Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method

ISO 8991 Designation system for fasteners.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 898-1 Механічні властивості кріпильних виробів, виготовлених із вуглецевої і легованої сталі. Частина 1. Болти, гвинти і шпильки

ISO 898-2 Механічні властивості кріпильних виробів. Частина 2. Гайки з установленими значеннями пробних навантаж. Нарізь із великим кроком

ISO 965-1 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 1. Основні характеристики

ISO 965-2 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 2. Граничні розміри зовнішніх і внутрішніх нарізей. Середній клас точності

ISO 965-3 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 3. Відхили

ISO 965-4 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 4. Граничні розміри для гарячеоцинкованих зовнішніх нарізей для з'єднання із внутрішніми нарізями, нарізаними з основним відхилом H або G після цинкування

ISO 965-5 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 5. Граничні розміри для внутрішніх нарізей для з'єднання із гарячеоцинкованими зовнішніми нарізями з максимальним розміром основного відхилу h перед цинкуванням

ISO 1460 Покриви металеві. Гарячеоцинковані покриви на чорних металах. Визначання маси на одиницю площі

ISO 1461 Покриви гарячеоцинковані на виробках із чавуну та сталі. Технічні вимоги і методи контролювання

ISO 2064 Металеві та інші неорганічні покриви. Визначення понять щодо вимірювання товщини покриву

ISO 2178 Немагнітні покриви на магнітних основах. Вимір товщини покриву. Магнітний метод

ISO 8991 Система позначання кріпильних виробів.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та визначення позначених ними понять згідно з ISO 2064 (зокрема, визначення значимої поверхні, вимірювання поверхні, локальна товщина, мінімальна локальна товщина і середня товщина), а також наведені нижче:

3.1 технологічна партія (*batch*)

Кількість ідентичних кріпильних виробів одночасно очищених, протравлених, офлюсованих і оцинкованих у барабані для цинкування

3.2 виробнича партія (*production lot*)

Технологічні партії кріпильних виробів одного виробника, які виготовляють безперервно очищуванням, флюсуванням, занурюванням у ванну з розплавленим цинком і центрифугуванням без будь-яких змін у температурі й концентрації складових процесу

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

Розрахункове значення середньої товщини покриття за умови її рівномірного розподілення по поверхні кріпильних виробів у технологічній партії

3.4 відпал (*baking*)

Процес розігрівання кріпильних виробів протягом певного часу за умови заданої температури для мінімізації ризику виникнення водневої крихкості

3.5 зняття напруження (*stress relief*)

Процес розігрівання кріпильних виробів протягом певного часу за умов заданої температури для зняття напруження внаслідок механічного зміцнення

3.6 гаряче цинкування кріпильних виробів (*hot dip galvanizing of fasteners*)

Процес нанесення цинкового покриття на сталеві кріпильні вироби способом занурювання їх у ванну з розплавленим цинком для створення покриття залізо-цинковим сплавом або покриття залізо-цинковим сплавом плюс цинковий покрив на поверхні кріпильних виробів.

Примітка. У цьому процесі видаляють надлишки цинку центрифугуванням кріпильних виробів або іншим подібним методом.

4 МАТЕРІАЛИ

4.1 Сировина для кріпильних виробів

4.1.1 Хімічний склад

Матеріали згідно з ISO 898-1 і ISO 898-2, застосовні для гарячого цинкування, за винятком, коли загальний уміст фосфору і кремнію перебуває в межах від 0,03 % до 0,13 % — у цьому випадку рекомендовано гаряче цинкування при температурі від 530 °C до 560 °C.

4.1.2 Чистота поверхні

Поверхня кріпильних виробів перед занурюванням у розплавлений цинк має бути очищена від усіх домішок, які можуть негативно вплинути на процес цинкування.

4.2 Цинк

Цинк, використовуваний у цьому процесі, має відповідати вимогам ISO 1461.

5 МЕТОДИКА ГАРЯЧОГО ЦИНКУВАННЯ І ЗАПОБІЖНІ ЗАХОДИ

5.1 Зняття напруження

З кріпильних виробів, які підлягають сильному механічному зміцнюванню, треба знімати напруження перед очищенням кислотою і гарячим цинкуванням.

5.2 Очищення і протравлювання

Вироби мають бути очищені. Під час очищення водень може абсорбуватися в сталь. Водень може не повністю виділитися у ванну для цинкування, що може призвести до крихкого руйнування. Якщо не обумовлено інше, кріпильні вироби, що підлягали термообробленню або механічному зміцненню до твердості, що більше або дорівнює 320 HV, мають бути очищені із застосуванням інгібованої кислоти, лужного або механічного оброблення. Тривалість занурювання в інгібовану кислоту залежить від чистоти поверхні безпосередньо після постачання і має бути мінімальна.

Примітка. Інгібована кислота — це кислота, до якої додано відповідний інгібітор для зменшення корозійного впливу на сталь і абсорбцію (поглинання) водню.

5.3 Відпалювання

За потреби відпалюють перед активуванням поверхні.

5.4 Флюсування

За потреби активують поверхні виробів і сушать.

5.5 Гаряче цинкування

Звичайна температура цинкування у ванні має бути у діапазоні від 455 °C до 480 °C. Високі температури цинкування використовують для виготовлення гладкішого і тоншого покриття за умови тем-

верхню виробу. Щоб уникнути мікротріщин, болти, ґвинти і шпильки класу 10.9 розмірів M27 і більше не оцинковують гарячим способом.

Не цинкують при температурі ванни від 480 °С до 530 °С.

5.6 Центрифугування і загартовування

Відразу після витягування з ванни для цинкування виробу підлягають центрифугуванню і загартовуванню в охолодженій воді або повітрі залежно від їхніх розмірів.

5.7 Особливі вимоги до гайок

Нарізі гайок й інші внутрішні нарізі треба нарізувати після гарячого цинкування. Повторне нарізання не допустимо.

5.8 Наступне оброблення

Для більшості оцинкованих кріпильних виробів не треба наступного оброблення. На вимогу покупця можуть бути застосовані такі методи оброблення як хроматування або фосфатування, для знижування можливості появи вологої плямистої корозії (білої корозії) або використання як основи для наступного фарбування.

6 ВИМОГИ ДО ДОПУСКІВ НА НАРІЗІ Й ДОДАТКОВЕ МАРКУВАННЯ

6.1 Загальні положення

Граничні розміри для метричних нарізей ISO від M10 до M64 до і після нанесення покриття встановлені в ISO 965-1 ÷ ISO 965-5. Всі інші розміри і допуски на розміри кріпильних виробів застосовують перед гарячим цинкуванням. Границі розмірів для зовнішніх і внутрішніх нарізей M8 із допусками 6AX і 6AZ для внутрішніх нарізей, а також баз для зовнішніх нарізей, встановлені у додатку В.

Примітка. Неможливо перевірити допуск нарізі гарячеоцинкованого кріпильного виробу зняттям верхнього шару покриття і виміряти нарізь, тому що під час цинкування відбувається часткове розчинювання сталі на поверхні кріпильного виробу.

6.2 Вимоги та запобіжні заходи під час з'єднання із застосуванням гарячеоцинкованих нарізових кріпильних виробів

6.2.1 Загальні положення

Цей розділ застосовують тільки для кріпильних виробів із допусками нарізі відповідно до ISO 965-1 ÷ ISO 965-5 та під час маркування згідно з вимогами до маркування кріпильних виробів відповідно до ISO 898-1 і ISO 898-2. Маркують встановлене в 6.2.2 і 6.2.3 як доповнення до маркування відповідно до ISO 898-1 та ISO 898-2.

Нанесення цинкового покриття способом гарячого цинкування забезпечує більшу товщину цинкового покриття (більше 40 мкм). Тому треба виготовляти ґвинтові нарізі, враховуючи границі для такого товстого шару покриття.

Для цього застосовують два різні методи, які забезпечують потрібні основні відхили (зазори) для нанесення цинкового шару на кріпильні вироби гарячим цинкуванням.

Перший метод (див. 6.2.2) полягає у використуванні гайок, виготовлених із збільшеними нарізями з полем допуску 6AZ або 6AX після нанесення покриття для наґвинчування на болти або ґвинти, нарізані з основним відхилом *g* або *h* перед нанесенням покриття.

Другий метод (див. 6.2.3) полягає у використуванні болтів або ґвинтів, виготовлених зі зменшеними нарізями з полем допуску баз перед нанесенням покриття для наґвинчування ґайок, нарізаних з основним відхилом *H* або *G* після нанесення покриття.

Гайки зі збільшеними нарізями (з позначкою *Z* або *X*) ніколи не наґвинчують на болти або ґвинти зі зменшеними нарізями (з позначкою *U*), тому що таке з'єднання створює високу ймовірність зривання нарізі.

Наґвинчування гайок із гарячеоцинкованим покритвом, нарізаних із основним відхилом *H* або *G* після нанесення покриття, на болти або ґвинти з гарячеоцинкованим покритвом, нарізаних з основним відхилом *g* або *h*, перед нанесенням покриття призводить до заїдання нарізі.

6.2.2 Гайки зі збільшеними нарізями з полем допуску 6AZ або 6AX після нанесення покриття

Нарізають гайки зі збільшеною наріззю або кріпильні вироби із внутрішніми нарізями з полем допуску 6AZ або 6AX відповідно до ISO 965-5 після гарячого цинкування, коли відповідні для зґвинчування болти або ґвинти, або кріпильні вироби із зовнішньою наріззю виготовляють з основним відхилом *g* або *h* відповідно до ISO 965-1 ÷ ISO 965-3 перед гарячим цинкуванням.

Гайки зі збільшеною наріззю з полем допуску 6AZ треба позначати літерою Z, із полем допуску 6AX — літерою X відразу після маркування класу міцності кріпильного виробу (див. приклад на рисунку 1).

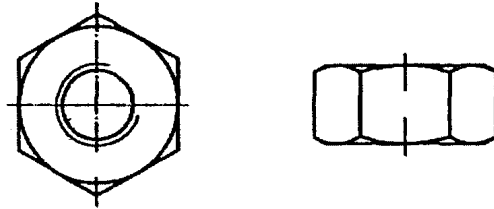


Рисунок 1 — Приклад маркування гарячеоцинкованих гайок із збільшеною наріззю з полем допуску 6AZ після нанесення покриття

Для зменшення ризику порушення гарячеоцинкованих нарізей під час з'єднання, бажано, щоб товщина покриття на болтах або гвинтах, або кріпильних виробих із зовнішньою наріззю була не більше ніж одна чверть мінімального зазору нарізевого з'єднання. Ці довідкові дані наведено в таблиці 1.

6.2.3 Болти і гвинти зі зменшеними наріззями з полем допуску баз перед нанесенням покриття

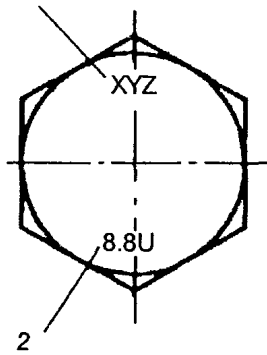
Нарізають болти, гвинти і кріпильні виробих зі зменшеною зовнішньою наріззю з полем допуску баз відповідно до ISO 965-4 перед гарячим цинкуванням, а відповідні гайки або кріпильні виробих із внутрішньою наріззю виготовляють із полем допуску G або H відповідно до ISO 965-1 ÷ ISO 965-3 перед гарячим цинкуванням.

Болти і гвинти зі зменшеною наріззю треба позначати літерою U відразу після маркування класу міцності кріпильного виробу (див. приклад на рисунку 2).

Таблиця 1 — Основні відхилення і максимальні границі товщини покриття для з'єднань із гайками зі збільшеними наріззями

Крок, P, мм	Номинальний діаметр наріззі, d, мм	Основний відхил				Мінімальний зазор і максимальна товщина покриття для комбінацій наріззі (для довідки)							
		Внутрішня наріззі		Зовшня наріззі		AZ/h		AZ/g		AX/h		AX/g	
		AZ, мкм	AX, мкм	h, мкм	g, мкм	Міні-мальний зазор, мкм	Макси-мальна товщина покриття, мкм	Міні-мальний зазор, мкм	Макси-мальна товщина покриття, мкм	Міні-мальний зазор, мкм	Макси-мальна товщина покриття, мкм	Міні-мальний зазор, мкм	Макси-мальна товщина покриття, мкм
1,25	8	+ 325 ^{a)}	+ 255 ^{a)}	0	- 28	325	81	353	88	255	64	283	71
1,5	10	+ 330	+ 310	0	- 32	330	83	362	91	310	78	342	86
1,75	12	+ 335	+ 365	0	- 34	335	84	369	92	365	91	399	100
2	16(14)	+ 340	+ 420	0	- 38	340	85	378	95	420	105	458	115
2,5	20 (18,22)	+ 350	+ 530	0	- 42	350	88	392	98	530	133	572	143
3	24 (27)	+ 360	+ 640	0	- 48	360	90	408	102	640	160	688	172
3,5	30 (33)	+ 370	+ 750	0	- 53	370	93	423	106	750	188	803	201
4	36 (39)	+ 380	+ 860	0	- 60	380	95	440	110	860	215	920	230
4,5	42 (45)	+ 390	+ 970	0	- 63	390	98	453	113	970	243	1 033	258
5	48 (52)	+ 400	+ 1 080	0	- 71	400	100	471	118	1 080	270	1 151	288
5,5	56 (60)	+ 410	+ 1 190	0	- 75	410	103	485	121	1 190	398	1 265	316
6	64	+ 420	+ 1 300	0	- 80	420	105	500	125	1 300	325	1 380	345

^{a)} Основні відхилення для AZ і AX розраховують за формулою, наведеною в ISO 965-5, на підставі розмірів наріззі, зазначених у додатку В.



Пояснення:

- 1 — ідентифікаційне маркування виробника;
2 — клас міцності виробу і додаткове маркування.

Рисунок 2 — Приклад маркування гарячеоцинкованих болтів і гвинтів зі зменшеними нарізнями з полем допуску баз перед нанесенням покриття

Для зменшення ризику заїдання нарізеного з'єднання гарячеоцинкованими покриттями бажано, щоб товщина покриття була не більше ніж одна чверть мінімального зазору нарізеного з'єднання. Ці довідкові дані наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 — Основні відхили і максимальні границі товщини покриття для з'єднань із болтами і гвинтами зі зменшеною нарізною

Крок, <i>P</i> , мм	Номинальний діаметр нарізі, <i>d</i> , мм	Основний відхил			Мінімальний зазор і максимальна товщина покриття для поєднання нарізі (довідковий)			
		Зовнішня нарізь <i>az</i> , мкм	Внутрішня нарізь		<i>az/H</i>		<i>az/G</i>	
			<i>H</i> , мкм	<i>G</i> , мкм	Мінімальний зазор, мкм	Максимальна товщина покриття, мкм	Мінімальний зазор, мкм	Максимальна товщина покриття, мкм
1,25	8	- 325 ^{a)}	0	+ 28	325	81	353	88
1,5	10	- 330	0	+ 32	330	83	362	91
1,75	12	- 335	0	+ 34	335	84	369	92
2	16(14)	- 340	0	+ 38	340	85	378	95
2,5	20(18,22)	- 350	0	+ 42	350	88	392	98
3	24 (27)	- 360	0	+ 48	360	90	408	102
3,5	30 (33)	- 370	0	+ 53	370	93	423	106
4	36 (39)	- 380	0	+ 60	380	95	440	110
4,5	42 (45)	- 390	0	+ 63	390	98	453	113
5	48 (52)	- 400	0	+ 71	400	100	471	118
5,5	56 (60)	- 410	0	+ 75	410	103	485	121
6	64	- 420	0	+ 80	420	105	500	125

^{a)} Основний відхил для *az* розраховують за формулою, наведеною в ISO 965-4, на підставі розмірів нарізі, зазначених у додатку В.

6.3 Спеціальні вимоги щодо маркування у разі постачання кріпильних виробів у герметичних контейнерах

Якщо гарячеоцинковані болти або гвинти і відповідні їм гайки заповані разом і їх постачають у герметичному контейнері виробника, додаткове маркування болтів, гвинтів або гайок згідно з 6.2.2 та 6.2.3 необов'язкове. Додаткове маркування згідно з вимогами 6.2.2 і 6.2.3 обов'язково має бути нанесене на ярлику кожного герметичного контейнера.

Додаткове маркування кріпильних виробів або контейнерів за допомогою ярлика згідно з 6.2.2 та 6.2.3 необов'язкове для кріпильних виробів, які мають у маркуванні посилання на конкретній стандарт, який поширюється на кріпильний виріб, у якому встановлені вимоги до допуску на нарізі для гарячеоцинкованих болтів, гвинтів, шпильок та гайок, і тому не дозволяє виробникові самому вибирати допуск нарізі.

7 МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГАЙОК ЗІ ЗБІЛЬШЕНОЮ НАРІЗЮ ТА БОЛТІВ, ГВИНТІВ І ШПИЛЬОК ЗІ ЗМЕНШЕНОЮ НАРІЗЮ

Болти, гвинти, шпильки та гайки, нарізь яких більше або дорівнює M12 після гарячого цинкування, мають відповідати вимогам ISO 898-1 і ISO 898-2. Для нарізей M8 і M10 числові значення пробних значень навантаг і напруження від пробних навантаг для гайок, а також числові граничні значення навантаги під час розтягування і числові значення пробних навантаг для болтів, гвинтів і шпильок наведено у додатку А.

8 ВИМОГИ ДО ПОКРИВУ

8.1 Зовнішній вигляд цинкового покриття

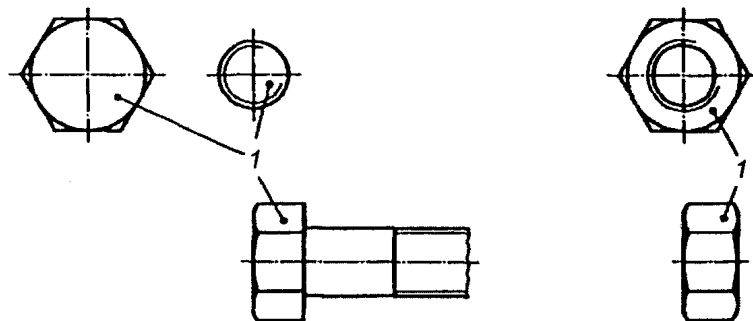
Гарячеоцинковані кріпильні вироби не можуть мати непокритих ділянок, пухирів, налипання флюсу, чорних плям, шлакових включень й інших дефектів, які можуть негативно вплинути на використання кріпильних виробів за призначенням. Матова поверхня не є підставою для бракування кріпильних виробів.

8.2 Критерії відповідності для гарячеоцинкованих шайб

Гарячеоцинковані шайби мають тенденцію склеюватися одна з одною, тому під час замовлення треба узгодити прийнятні критерії приймання.

8.3 Товщина цинкового покриття

Локальна товщина покриття має бути не менше ніж 40 мкм, а середня товщина покриття в технологічній партії має бути не менше ніж 50 мкм. Вимірюють локальну товщину покриття на поверхнях, зазначених на рисунку 3.



Пояснення:

1 — вимірювана поверхня

Рисунок 3 — Поверхні для вимірювання локальної товщини покриття на кріпильних виробих

Вимірюють локальну товщину покриття магнітним методом відповідно до ISO 2178 у кожній виробничій партії. Локальну товщину покриття розраховують як середнє арифметичне значення не менше ніж п'яти числових значень показів. Якщо геометрія не дозволяє отримати п'яти значень, використовують п'ять зразків кріпильних виробів, з яких знімають покази і розраховують середнє арифметичне значення. За наявності розбіжностей, застосовують гравіметричний метод відповідно до ISO 1460. Розрахувати значення середньої товщини покриття технологічної партії можна, обчисливши площу поверхні кріпильного виробу згідно з додатком D.

8.4 Адгезія цинкового покриття

Цинковий покриття має мати міцне зчеплення з поверхнею основного металу. Метод оцінювання адгезії наведено у додатку Е.

9 ЗМАЩУВАННЯ

Гайки або болти, або гвинти мають бути змащені, щоб покращити загвинчування з'єднаних.

10 ВИМОГИ, ЯКІ ЗАЗНАЧАЮТЬ ПІД ЧАС ОФОРМЛЮВАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ

Під час оформлення замовлення на покриття кріпильних виробів виробнику надають такі відомості:

- а) посилання на цей стандарт і позначка покриття (див. розділ 11);
- б) матеріал кріпильного виробу, номер виробничої партії та характеристику кріпильного виробу, наприклад термооброблення, твердість або інші властивості, на які може вплинути процес нанесення покриття;
- в) конкретна товщина покриття, за потреби;
- г) додаткові випробовування, за потреби;
- д) додаткове оброблення, таке як змащування, хроматування тощо, за потреби.

11 ПОЗНАКИ

Позначки кріпильних виробів — згідно з відповідними стандартами на продукцію. Позначку покриття долучають до позначки кріпильного виробу відповідно до вимог ISO 8991, використовуючи символ t Zn для покриття гарячим цинкуванням.

Приклад 1 стосується з'єднання болт/гайка відповідно до 6.2.2 у разі використання гайок зі збільшеною нарізкою.

Приклад 2 стосується з'єднання болт/гайка відповідно до 6.2.3 у разі використання болтів або гвинтів зі зменшеною нарізкою.

Приклад 1

Шестигранну гайку згідно з ДСТУ ISO 4032, нарізкою M12, класу міцності 8, зі збільшеною нарізкою з полем допуску 6AZ, гарячеоцинковану позначають, як наведено нижче:

Шестигранна гайка ДСТУ ISO 4032 — M12 — 8Z — t Zn

Примітка. 8Z замінюють на 8X для поля допуску нарізці 6AX.

Відповідний для з'єднання болт із шестигранною головкою згідно з ДСТУ ISO 4014, розміром M12 x 80, класу міцності 8.8, із полем допуску нарізці 6g, гарячеоцинкований позначають як наведено нижче:

Болт із шестигранною головкою ДСТУ ISO 4014 — M12 x 80 — 8.8 — t Zn

Приклад 2

Болт із шестигранною головкою згідно з ДСТУ ISO 4014, розміром M12 x 80, класу міцності 8.8, із полем допуску нарізці 6az, гарячеоцинкований позначають, як наведено нижче:

Болт із шестигранною головкою ДСТУ ISO 4014 — M12 x 80 — 8.8U — t Zn

Відповідну для з'єднання шестигранну гайку згідно з ДСТУ ISO 4032, нарізкою M12, класу міцності 8, гарячеоцинковану, з полем допуску 6H позначають, як наведено нижче:

Шестигранна гайка ДСТУ ISO 4032 — M12 — 8 — t Zn

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

**СПЕЦІАЛЬНІ ВИМОГИ ДО БОЛТІВ,
ГВИНТІВ І ГАЙОК ІЗ НАРІЗЗЮ М8 І М10**

А.1 Загальні положення

Для нарізей М8 і М10, встановлені в цьому додатку значення навантаги під час розтягування і пробної навантаги менші наданих в ISO 898-1 та ISO 898-2 через більший основний відхил відповідно до 6.2.2 і 6.2.3.

Для гайок із збільшеною наріззю зменшування робочої висоти профілю нарізі М8 та М10 істотно знижує показники пробної навантаги порівняно з наведеними в ISO 898-2.

Для болтів і гвинтів із зменшеними нарізнями, значення площі прикладання напруження для М8 і М10 істотно менше порівняно зі значеннями напруження, наведеними в ISO 898-1.

А.2 Мінімальні пробні навантаги для шестигранних гайок із збільшеною наріззю з полем допуску баз або бах після нанесення покриву

Відповідно до 6.2.2 гайки можуть мати збільшену нарізь із полем допуску 6AZ або 6AX згідно з ISO 965-5 і додатком В. Для нарізей М8 і М10 поле допуску 6AZ дає найбільший основний відхил. Тому, для нарізей М8 і М10, основні відхили для поля допуску 6AZ використовують для визначання пробних навантаг, зазначених у таблиці А.1. Напруження від пробної навантаги наведено в таблиці А.2.

Усі інші вимоги до механічних властивостей, зазначені в ISO 898-2, залишаються без змін. Відомості про методи випробовування дивись в ISO 898-2.

Таблиця А.1 — Пробні навантаги для гайок із полями допусків нарізі 6AZ і 6AX

Нарізь, (d)	Крок нарізі, P, мм	Номінальна площа прикладання напруження в стандартній випробувальній оправці, A _s , мм ²	Клас міцності				
			5	6	8	9	10
			Маркування				
			5Z/5X	6Z/6X	8Z/8X	9Z/9X	10Z/10X
Попередня навантага, Н							
M8	1,25	36,6	17 300	20 000	25 500	27 600	30 600
M10	1,5	58,0	28 600	33 000	42 200	45 600	50 400

Таблиця А.2 — Напруження від пробної навантаги для гайок із полями допусків нарізі 6AZ та 6AX

Нарізь (d)	Клас міцності				
	5	6	8	9	10
	Маркування				
	5Z/5X	6Z/6X	8Z/8X	9Z/9X	10Z/10X
Напруження від пробної навантаги, Н/мм ²					
M8	473	546	698	754	835
M10	493	569	728	786	870

А.3 Мінімальні руйнівні навантаги під час розтягування і пробні навантаги для болтів і гвинтів із зменшеною наріззю з полем допуску баз перед нанесенням покриву

Відповідно до 6.2.3 болти, гвинти і зовнішні нарізі треба нарізати зі зменшеною наріззю з полем допуску баз згідно з ISO 965-4 і додатком В. Для нарізей М8 та М10 поле допуску баз дає найбільший основний відхил, і це зменшує площу прикладання напруження. Тому для нарізей М8 і М10 граничні навантаги під час розтягування і пробні навантаги зменшуються. Правила їхнього розраховування дивись у додатку С. Знижені значення наведено в таблицях А.3 і А.4.

Таблиця А.3 — Мінімальні граничні навантаги під час розтягування для болтів і гвинтів із полем допуску нарізі баз

Нарізь, (d)	Площа прикладення напруження, A_{saz} , мм ²	Клас міцності			
		4.6	5.6	8.8	10.9
		Маркування			
		4.6 U	5.6U	8.8U	10.9U
Мінімальні граничні навантаги під час розтягування ($A_{saz} \times R_{m \min}$), Н					
M8	33,2	13 300	16 600	26 600	34 500
M10	53,6	21 400	26 800	42 900	55 700

Таблиця А.4 — Пробні навантаги для болтів і гвинтів із полем допуску нарізі баз

Нарізь, (d)	Площа прикладення напруження, A_{saz} , мм ²	Клас міцності			
		4.6	5.6	8.8	10.9
		Маркування			
		4.6 U	5.6U	8.8U	10.9U
Пробна навантага ($A_{saz} \times S_p$), Н					
M8	33,2	7 470	9 300	19 300	27 600
M10	53,6	12100	15 000	31 100	44 500

Всі інші вимоги щодо механічних властивостей, зазначені в ISO 898-1, залишено без змін. Відомості про методи випробовування дивись в ISO 898-1.

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ГРАНИЧНІ РОЗМІРИ ГАРЯЧЕОЦИНКОВАНИХ ВНУТРІШНІХ І ЗОВНІШНІХ НАРІЗЕЙ М8

В.1 Загальні положення

Для нарізі М8 у цьому додатку наведено відомості про граничні розміри:

- а) внутрішніх нарізей зі збільшеним розміром полів допуску: 6AZ і 6AX;
- б) зовнішніх нарізей зі зменшеним розміром поля допуску: 6az.

В.2 Граничні розміри — внутрішня нарізь М8

Граничні розміри внутрішньої нарізі М8 із полями допуску 6AZ та 6AX — згідно з таблицею В.1. Клас точності допуску: середній.

Група довжини зчеплення нарізі: нормальна.

Поля допуску: 6AZ та 6AX.

Таблиця В.1 — Граничні розміри внутрішньої нарізі для полів допуску 6AZ і 6AX

Нарізь	Довжина зчеплення нарізі		Поле допуску	Зовнішній діаметр ^а , D , mm ^с	Середній діаметр ^а , D_2		Внутрішній діаметр ^б , D_1	
	понад	до і включно			max	min	max	min
M8	4	12	6AZ	8,325	7,673	7,513	7,237	6,972
			6AX	8,255	7,603	7,443	7,167	6,902

^а Розміри поширюються на внутрішні нарізі після цинкування і збільшення розмірів нарізі.
^б Розміри поширюються на внутрішні нарізі перед або після цинкування і видалення залишків цинку.
^с Стосується уявного співвісного циліндра, вписаного у вершини нарізі (в точках, де зникають вимоги до прямолінійності бічної поверхні нарізі).

Граничні розміри зовнішньої нарізі М8 із полем допуску баз — згідно з таблицею В.2.

Клас точності допуску: середній.
 Група довжини зчеплення нарізі: нормальна.
 Поле допуску: баз.

Фактичний контур западини профілю нарізі в жодній з точок не має заходити за основний профіль.

Для гарячеоцинкованих кріпильних виробів вимоги до допусків на нарізі треба застосовувати перед цинкуванням. Після цинкування фактичний профіль нарізі в жодній з точок не має заходити за границі максимуму матеріалу для основного відхилення h і допускає сполучення із внутрішніми нарізками тільки з основним відхиленням H або G .

Таблиця В.2 — Граничні розміри зовнішніх нарізей для поля допуску баз

Розміри у міліметрах

Нарізь	Довжина зчеплення нарізі		Зовнішній діаметр, d		Середній діаметр, d_2		Внутрішній діаметр (для розрахунку напруження), d_3 , max	Радіус западини профілю нарізі, min
	понад	до і включно	max	min	max	min		
М8	4	12	7,675	7,463	6,863	6,745	6,142	0,156

ДОДАТОК С
(довідковий)

РОЗРАХОВУВАННЯ МІНІМАЛЬНИХ ГРАНИЧНИХ НАВАНТАГ ПІД ЧАС РОЗТЯГУВАННЯ І ПРОБНИХ НАВАНТАГ ДЛЯ БОЛТІВ ТА ҐВИНТІВ М8 І М10 ЗІ ЗМЕНШЕНОЮ НАРІЗКОЮ З ПОЛЕМ ДОПУСКУ БАЗ

Мінімальні значення граничних навантаж під час розтягування, наведені в таблиці А.3, мінімальні пробні навантаги, наведені в таблиці А.4, розраховано із застосуванням мінімального тимчасового опору розриванню, R_m , і напруження від пробної навантаги, S_p , згідно з ISO 898-1. Ці показники треба помножити на площу прикладення напруження, A_{saz} , для діаметра нарізі М10 згідно з ISO 965-4, а для М8 — згідно з додатком В і за формулою:

$$A_{saz} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2,$$

де d_2 — максимальний середній діаметр нарізі;
 d_3 — максимальний внутрішній діаметр нарізі.

ДОДАТОК D
(довідковий)

ПЛОЩА ПОВЕРХНІ БОЛТІВ, ҐВИНТІВ ТА ГАЙОК

D.1 Загальні положення

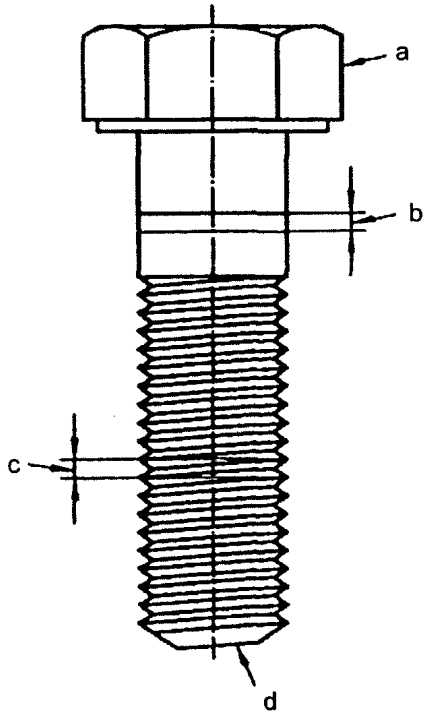
У цьому додатку наведено рекомендації щодо обчислювання площі поверхні болтів, ґвинтів і гайок, потрібні для визначання середньої товщини покриття в технологічній партії відповідно до 8.3.

Примітка. Значення площі поверхні, наведеної в таблицях D.1 і D.2, застосовують тільки за узгодженням між зацікавленими сторонами.

D.2 Болти та ґвинти

Для визначання загальної площі поверхні болтів або ґвинтів треба такі значення параметрів (див. рисунок D.1):

— площа поверхні A_2 стрижня болта або гвинта довжиною 1 мм;
 — площа поверхні A_3 головки (охоплюючи площу поверхні кінця кріпильного виробу).
 Таким чином, загальну площу поверхні A розраховують за формулою:
 $A = A_1 \times \text{довжину нарізі} + A_2 \times \text{довжину стрижня} + A_3$.



- a — Загальна площа поверхні головки, охоплюючи площу поверхні кінця кріпильного виробу, див. d.
- b — Площа поверхні нарізі довжиною 1 мм.
- c — Площа поверхні стрижня довжиною 1 мм.
- d — Площа поверхні кінця кріпильного виробу, охоплена площею поверхні головки (A_3).

Рисунок D.1 — Площа поверхні

Якщо нарізі нарізані, стрижень приблизно дорівнює основному зовнішньому діаметру нарізі (номінальному діаметру). Якщо нарізі накатані, стрижень приблизно дорівнює або середньому діаметру (зменшений стрижень), або основному зовнішньому діаметру нарізі (нормальний стрижень).

У таблиці D.1 наведено значення площі поверхонь A_1 , A_2 та A_3 для різних стрижнів і шестигранної головки.

D.3 Гайки

У таблиці D.2 наведено площі поверхні шестиграних гайок типу 1.

Примітка. Під час оцінювання площі поверхні гайок із гарячеоцинкованим покриттям, площу поверхні нарізі не враховують, тому що гайку нарізають після гарячого цинкування.

Таблиця D.1 — Площа поверхні болтів і гвинтів

Розмір нарізі (нарізі із великим кроком)	Площа поверхні на один міліметр довжини			Розміри у міліметрах
	нарізі, A_1 (нарізі із великим кроком)	стрижня, A_2		Площа поверхні головки, A_3
		нормальний стрижень	зменшений стрижень (нарізі з великим кроком)	
M8	38,48	25,15	22,43	541,3
M10	48,31	31,42	28,17	905,8
M12	58,14	37,63	33,98	1 151
M14	67,97	43,99	39,45	1 523
M16	78,69	50,27	45,67	1 830
M18	87,63	56,54	50,88	2 385

Примітка. На цей час значення площі поверхні для болтів і гвинтів нарізку більше ніж M18 або нарізку з дрібним кроком немає, й її треба розраховувати подібним методом.

Розмір нарізі	Площа поверхні, А
M8	536
M10	892
M12	1 169
M14	1 522
M16	1 877
M18	2 424

Примітка. На цей час значення площі поверхні для гайок нарізку більше ніж M18 або гайок типу 2 немає, її треба розраховувати подібним методом.

ДОДАТОК Е

(довідковий)

АДГЕЗІЯ ГАРЯЧЕОЦИНКОВАНОГО ПОКРИВУ

Для визначення адгезії цинкового покриття до поверхні основного металу застосовують вістря міцного ножа. Надрізають або сколупують покриття, прикладаючи визначене зусилля, прагнучи видалити частину покриття.

Адгезію покриття вважають невідповідною, якщо він відшаровується шарами або плівкою, оголюючи основний метал під вістрям ножа.

Випробовування для визначення адгезії покриття не проводять на краях або кутах (точках найменшої адгезії покриття).

Так само і видалення невеликих часток покриття у вигляді лусочок або пилу не є руйнуванням покриття і тому не є підставою для відбраковування.

ДОДАТОК F

(довідковий)

МІЦНІСТЬ З'ЄДНАННЯ ГАРЯЧЕОЦИНКОВАНОГО БОЛТА АБО Г'ВИНТА І ГАЙКИ

Болти, гвинти і гайки зі зменшеними номінальними розмірами нарізі болтів або гвинтів згідно з ISO 965-4 або зі збільшеними розмірами нарізаного нарізі гайок згідно з ISO 965-5, якщо їх виробляють у повному діапазоні допусків на розмірні й механічні характеристики, можуть не забезпечити очікуваної міцності з'єднання, якщо застосовуватимуть кріпильні вироби з встановленими поєднаннями елементів з'єднання.

Зменшення міцності з'єднання внаслідок зменшення тимчасового опору зрізу змінених нарізей згадується у праці Александра¹⁾ у частині міцності нарізей.

Нижче наведено методи, за якими можна, використовуючи змінні поєднання нарізей, досягнути очікуваної міцності з'єднання для поєднання полів допуску нарізі 6g/6H.

а) Болти і гвинти, виготовлені з полем допуску нарізі 6az згідно з ISO 965-4

Болти або гвинти не виготовляють із мінімальним тимчасовим опором розриванню, R_m , зазначеним в ISO 898-1.

Треба звернути увагу на болти і гвинти класу міцності 8.8, щоб їхня твердість не перевищила максимальну твердість для класу міцності 8.8, через ризик появи водневої крихкості.

б) Гайки, виготовлені з полем допуску нарізі 6AZ згідно з ISO 965-5

Щоб досягти очікуваної міцності з'єднання з гайками зі збільшеним розміром нарізі з полем допуску 6AZ, варто врахувати два аспекти:

¹⁾ Е. М. Александер. Аналіз і проектування нарізаних з'єднань. Праці SAE. Розділ 3. Том 86.

міцності 8.8 з'єднують із гайкою класу міцності 10, тощо.

2) Добирати гайки до болтів і гвинтів одного класу міцності, але з висотою гайки типу 2 замість типу 1.

с) Гайки, виготовлені з допуском нарізі класу 6AX згідно з ISO 965-5

Для діаметрів більше ніж M10, для досягнення міцності з'єднання гайок, нарізаних зі збільшеною нарізкою з полем допуску нарізі 6AX, треба використовувати гайки вищого класу міцності, ніж із полем допуску нарізі 6AZ. У деяких країнах, де звичайно застосовують нарізі з цим полем допуску, національні стандарти вимагають використання гайок із міцністю на два класи вище.

ДОДАТОК НА

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ,
ІДЕНТИЧНИХ МІЖНАРОДНИМ СТАНДАРТАМ, ПОСИЛАННЯ
НА ЯКІ НАВЕДЕНО У ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

Додаток НА викласти у новій редакції:

Позначка і назва міжнародного стандарту	Позначка і назва ідентичного національного стандарту
ISO 898-1:1999 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 1: Bolts, screws and studs	ДСТУ ISO 898-1:2003 Механічні властивості кріпильних виробів, виготовлених із вуглецевої і легованої сталі. Частина 1. Болти, гвинти та шпильки
ISO 898-2:1992 Mechanical properties of fasteners — Part 2: Nuts with specified proof load values — Coarse thread	ДСТУ ISO 898-2:2004 Механічні властивості кріпильних виробів. Частина 2. Гайки із встановленими значеннями пробних навантаж. Нарізь із великим кроком
ISO 965-1:1998 ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 1: Principles and basic data	ДСТУ 965-1:2005 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 1. Принципи й основні характеристики
ISO 965-2:1998 ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 2: Limits of sizes for general purpose external and internal screw threads — Medium gaiijty	ДСТУ ISO 965-2:2005 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 2. Граничні розміри зовнішніх і внутрішніх нарізей. Середній клас точності
ISO 965-3:1998 ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 3: Deviations for constructional screw threads	ДСТУ ISO 965-3:2005 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 3. Відхили
ISO 4014:1999 Hexagon head bolts — Product grades A and B	ДСТУ ISO 4014:2001 Болти з шестигранною головкою. Класи точності А і В. Технічні умови
ISO 4032:1999 Hexagon nuts, style 1 — Product grades A and B	ДСТУ ISO 4032:2002 Гайки шестигранні, тип 1. Класи точності А і В. Технічні умови
ISO 8991:1986 Designation system for fasteners	ДСТУ ISO 8991:2005 Система позначання кріпильних виробів

Код УКНД 21.060.01; 25.220.40

Ключові слова: вимоги до матеріалів, вимоги до покриття, загальні вимоги, збільшена нарізь, зменшена нарізь, кріпильні вироби, маркування, методи випробовування, механічні властивості, позначання, товщина покриття, хімічний склад, цинкові покриття.