



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ
КРІПІЛЬНИХ ВИРОБІВ
ІЗ КОРОЗІЙНОСТІЙКОЇ
НЕРЖАВКОЇ СТАЛІ**

**Частина 2. Гайки
(ISO 3506-2:1997, IDT)**

ДСТУ ISO 3506-2

Проект, перша редакція

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Позначки, маркування і кінцеве оброблення	2
4 Хімічний склад сталі	4
5 Механічні властивості	5
6 Методи випробовування	6
Додаток А Характеристика класів і марок нержавких сталей	6
Додаток В Хімічний склад нержавких сталей (витяг з ISO 683-13:1986)	8
Додаток С Нержавкі сталі для холодного висаджування та видавлювання (Витяг з ISO 4954:1993)	11
Додаток D Механічні властивості кріпильних виробів, які використовують за підвищених і знижених температур	13
Додаток E Діаграма залежності міжкристалічної корозії в аустенітних сталях марки A2 (сталях 18/8) від часу та температури	13
Додаток F Магнітні властивості нержавких аустенітних сталей	14
Додаток G Бібліографія	14
Додаток НА Перелік національних стандартів, згармонізованих з міжнародними нормативними документами, на які є посилання в цьому стандарті	15
Додаток НБ Перелік останніх видань міжнародних стандартів, посилання на які наведено у цьому стандарті	15

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 3506-2:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless fasteners — Part 2: Nuts (Механічні властивості кріпильних виробів із корозійностійкої нержавкої сталі. Частина 2. Гайки).

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

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «ця частина ISO 3506» замінено на «цей стандарт»;
 - структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
 - вилучено попередній довідковий матеріал «Передмова»;
 - у розділі 2 «Нормативні посилання» та додатку G наведено «Національні пояснення», виділені рамкою;
 - вилучено виноски 1)–5) у розділі 2 «Нормативні посилання», як такі, що втратили сенс у зв'язку з набуттям чинності міжнародними документами: ISO 68-1:1998, ISO 261:1998, ISO 262:1998, ISO 3651-1:1998 та ISO 3651-2:1998, з відповідною заміною виноски 6) (у додатку G) на 1).
 - стандарт доповнено національним додатком НА, в якому наведено перелік національних стандартів, згармонізованих із міжнародними стандартами, посилання на які наведено у цьому стандарті;
 - стандарт доповнено національним додатком НБ, у якому наведено перелік останніх видань міжнародних стандартів, посилання на які наведено у цьому стандарті.
- Міжнародні документи ISO 683-13:1986, ISO 6506:1981 та ISO 6508:1986 скасовано.
- Копії нормативних документів, на які є посилання у цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів.

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги до механічних властивостей гайок, вироблених із корозійностійкої нержавкої аустенітної, мартенситної і феритної сталі, які випробовують за температури навколишнього середовища від 15 °С до 25 °С. У разі підвищення або зниження температури властивості гайок змінюються.

Цей стандарт поширюється на гайки:

- із номінальним діаметром нарізі (d) до 39 мм включно;
- із трикутною метричною нарізкою ISO та з діаметрами (d) і кроками згідно з ISO 68-1, ISO 261 та ISO 262;

- будь-якого виду;

- із розміром під ключ відповідно до ISO 272;

- із номінальною висотою, що більше або дорівнює $0,5 d$.

Він не поширюється на гайки зі спеціальними властивостями, такими, як

- стопорна здатність;

- зварюваність.

Цей стандарт не визначає протикорозійну і протіокисну здатність виробів у певних середовищах.

Метою цього стандарту є класифікація кріпильних виробів із корозійностійкої нержавкої сталі за класами міцності. Деякі сталі можуть бути використані за значень температури нижче мінус 200 °С, інші — за значень температури вище 800 °С. Інформацію щодо впливу температури на механічні властивості кріпильних виробів наведено у додатку D.

Корозійні і окисні властивості, а також механічні властивості кріпильних виробів, які використовуватимуться за підвищених або знижених значень температури повинні бути узгоджені між виробником і споживачем під час замовлення у кожному випадку. У додатку E наведено приклад ризику появи міжкристалічної корозії через підвищення температури та залежно від вмісту вуглецю в сталі.

Усі кріпильні вироби з аустенітної нержавкої сталі під час гартування, як правило, не є магнітними, однак після холодного оброблення у таких кріпильних виробів можуть виникнути магнітні властивості (див. додаток F).

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У наведених нижче нормативних документах зазначено положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх не застосовують. Однак учасникам угод, базованих на цьому стандарті, рекомендовано застосовувати найновіші видання нормативних документів, поданих нижче. У разі недатованих посилань треба користуватись останнім виданням наведених документів. Члени IEC та ISO впорядковують каталоги чинних міжнародних стандартів.

ISO 68-1 ISO General purpose screw threads — Basic profile — Part 1: Metric screw threads

ISO 261 ISO General purpose metric screw threads — General plan

ISO 262 ISO General purpose metric screw threads — Selected size for screws, bolts and nuts

ISO 272:1982 Fasteners — Hexagon products — Width across flats

ISO 898-2:1992 Mechanical properties of fasteners — Part 2: Nuts with specific proof load values — Coarse thread

ISO 898-6:1994 Mechanical properties of fasteners — Part 6: Nuts with specific proof load values — Fine pitch thread

ISO 3651-1 Determination of resistance to intergranular corrosion stainless steels — Part 1: Austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless steels — Corrosion test in nitric acid medium by measurement of loss in mass (Huey test)

ISO 3651-2 Determination of resistance to intergranular corrosion stainless steels — Part 2: Austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless steels — Corrosion test in media containing sulfuric acid

ISO 6506:1981 Metallic materials — Hardness test — Brinell test

ISO 6507-1:1997 Metallic material — Hardness test — Vickers test — Part 1: Test method

ISO 6508:1986 Metallic materials — Hardness test — Rockwell test (scales A-B-C-D-E-F-G-H-K).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 68-1 Нарізи ISO загального призначення. Основний профіль. Частина 1. Нарізи метричні

ISO 261 Нарізи метричні ISO загальної призначеності. Загальні положення

ISO 262 Нарізи метричні ISO загальної призначеності. Вибір розмірів для гвинтів, болтів і гайок

ISO 272:1982 Вироби кріпильні шестигранні. Розміри «під ключ»

ISO 898-2:1992 Кріпильні вироби Механічні властивості. Частина 2. Гайки з установленими значеннями пробних навантажень. Нарізь з великим кроком

ISO 898-6:1994 Механічні властивості кріпильних виробів. Частина 6. Гайки з установленими значеннями пробних навантажень. Нарізь з дрібним кроком

ISO 3651-1 Сталі корозійнотривкі. Визначання тривкості до міжкристалічної корозії. Частина 1. Аустенітні та феритно-аустенітні (двофазні) сталі. Випробовування на корозію у середовищі азотної кислоти визначанням втрати маси (випробування за Хью)

ISO 3651-2 Сталі корозійнотривкі. Визначання тривкості до міжкристалічної корозії. Частина 2. Аустенітні та феритно-аустенітні (двофазні) сталі. Випробовування на корозію у сірчано-кислих середовищах

ISO 6506:1981 Матеріали металеві. Випробування твердості за Брінеллем

ISO 6507-1:1997 Матеріали металеві. Визначання твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробовування

ISO 6508:1986 Матеріали металеві. Випробовування твердості за Роквеллом (шкали A-B-C-D-E-F-G-H-K).

3 ПОЗНАКИ, МАРКОВАННЯ І КІНЦЕВЕ ОБРОБЛЕННЯ

3.1 Позначення

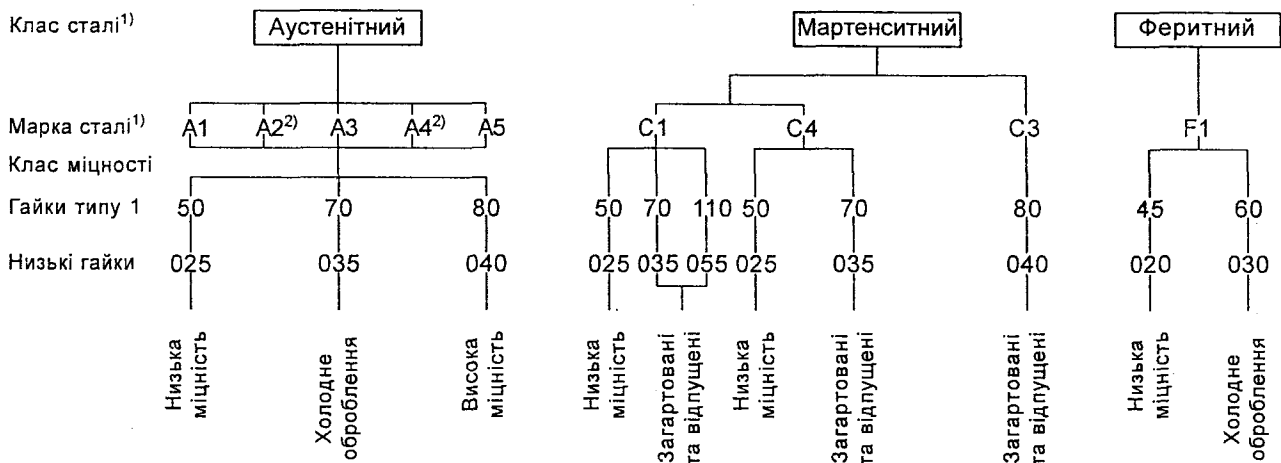
Система позначення марок нержавкої сталі та класів міцності гайок зображена на рисунку 1. Познака кріпильного виробу складається з двох частин, які розділені між собою дефісом. Перша частина позначає марку сталі, а друга — клас міцності кріпильного виробу.

Марку сталі (першу частину) позначають літерами:

- A — для аустенітної сталі;
- C — для мартенситної сталі;
- F — для феритної сталі,

які вказують на клас, до якого належить сталь, і цифрами, які вказують на обмеження за хімічним складом цих сталей.

Познака класу міцності (друга частина) для гайок заввишки $t \geq 0,8 d$ (тип 1) складається з двох цифр, які відповідають 1/10 значення пробного навантаження, а для гайок заввишки $0,5 d \leq t < 0,8 d$ (низьких гайок) — із трьох цифр, перша цифра вказує на зменшення навантажувальної здатності гайки, а дві наступні цифри відповідають 1/10 значення пробного навантаження.



¹⁾ Класи і марки сталі, зображені на рисунку 1, описано у додатку А, а їх хімічний склад повинен відповідати наведеному у таблиці 1.

²⁾ До позначки нержавкої сталі з низьким вмістом вуглецю (не більше ніж 0,03 %), може бути додано літеру L.

Приклад: A4L — 80

Рисунок 1 — Система позначення марок нержавкої сталі та класів міцності гайок

Примітка. Визначення гайок типу 1 подано у додатку А до ISO 898-2:1992.

Приклади:

- 1) позначці A2-70 відповідає гайка типу 1 з: аустенітної сталі, холодного оброблення, із мінімальним значенням пробного навантаження 700 Н/мм² (700 МПа).
- 2) позначці C4-70 відповідає гайка типу 1 з: мартенситної сталі, загартована і відпущена, мінімальним значенням пробного навантаження 700 Н/мм² (700 МПа).
- 3) позначці A2-035 відповідає низька гайка з: аустенітної сталі, холодного оброблення, мінімальним значенням пробного навантаження 350 Н/мм² (350 МПа).

3.2 Маркування

Кріпильні вироби, які відповідають вимогам цього стандарту, повинні мати маркування і(або) позначку згідно з системою позначень, наведеною у 3.1.

3.2.1 Гайки

Гайки з номінальним діаметром нарізі $d \geq 5$ мм повинні мати маркування марки сталі та класу міцності згідно з системою позначення, наведеною у 3.1, та рисунками 1 і 2, а також маркування виробника, якщо це технічно можливо. Маркування повинно бути нанесене тільки на одну поверхню гайки і бути заглибленим; якщо його нанесено на опорну поверхню гайки. Дозволено також наносити маркування на бічну поверхню гайки.

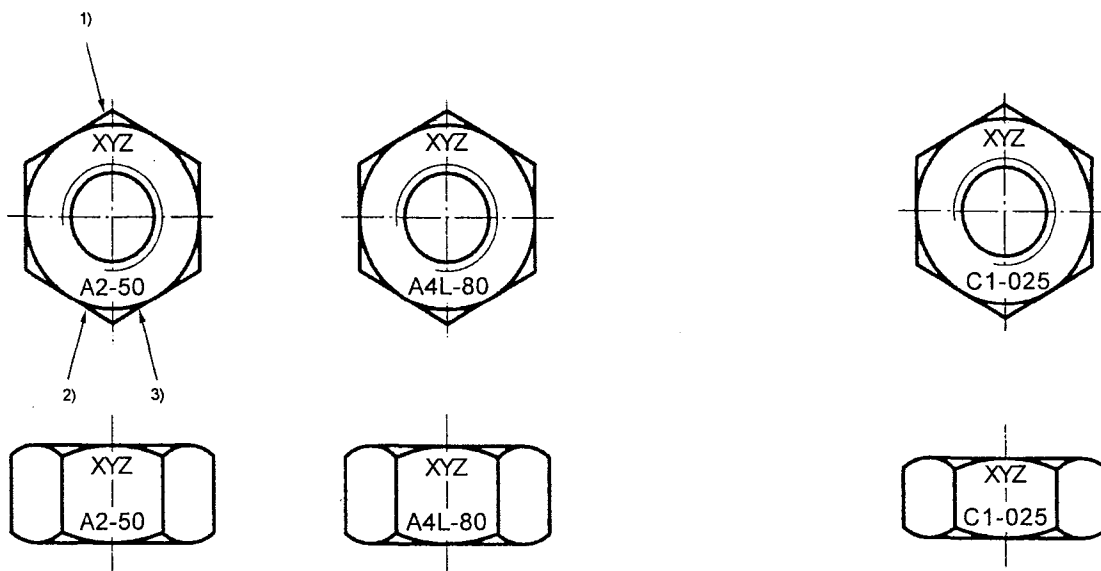
Якщо маркування зроблено канавками (див. рисунок 2) і клас міцності не зазначено, то це гайки класу міцності 50 або 025.

3.2.2 Пакування

На всіх пакуваннях гайок будь-яких розмірів повинне бути нанесене маркування виробів і маркування підприємства виробника згідно з системою позначення.

3.3 Кінцеве оброблення

Якщо не встановлено інше, кріпильні вироби, що відповідають вимогам цього стандарту, повинні бути світлі, без змащення. Для забезпечення максимальної корозійної стійкості рекомендується пасивація поверхні.

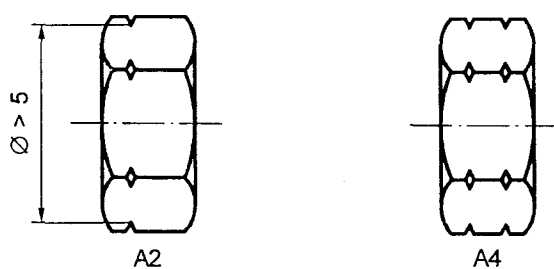


Гайки типу 1

Низькі гайки

- 1) маркування виробника;
- 2) марка сталі;
- 3) клас міцності.

Маркування з позначкою матеріалу і маркуванням виробника.



S — розмір «під ключ».

Допустиме маркування канавками (тільки для сталі марок A2 та A4).

Примітка. Маркування гайок із лівою нарізкою згідно з ISO 898-2.

Рисунок 2 — Маркування гайок

4 ХІМІЧНИЙ СКЛАД СТАЛІ

Кріпильні вироби, які відповідають вимогам цього стандарту, повинні бути вироблені із нержавяких сталей, хімічний склад яких відповідає наведеному у таблиці 1.

Якщо не встановлено інше в попередній угоді між споживачем і виробником, остаточний вибір хімічного складу визначеної марки сталі — за розсудом виробника.

Якщо існує ризик появи міжкристалічної корозії, випробування необхідно проводити згідно з ISO 3651-1 або ISO 3651-2. У такому випадку необхідно використовувати поліпшені нержавкі сталі марок А3 і А5 або А2 і А4 із вмістом вуглецю не більше ніж 0,03 %.

Таблиця 1 — Марки нержавкої сталі. Хімічний склад

Клас	Марка	Хімічний склад, % (за масою) ¹⁾									Примітки
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Аустенітний	A1	0,12	1	6,5	0,2	0,15÷0,35	16 ÷ 19	0,7	5 ÷ 10	1,75 ÷ 2,25	2), 3), 4)
	A2	0,1	1	2	0,05	0,03	15 ÷ 20	— ⁵⁾	8÷19	4	7), 8)
	A3	0,08	1	2	0,045	0,03	17 ÷ 19	— ⁵⁾	9 ÷ 12	1	9)
	A4	0,08	1	2	0,045	0,03	16 ÷ 18,5	2 ÷ 3	10 ÷ 15	1	8), 10)
	A5	0,08	1	2	0,045	0,03	16 ÷ 18,5	2 ÷ 3	10,5 ÷ 14	1	9), 10)
Мартенситний	C1	0,09 ÷ 0,15	1	1	0,05	0,03	11,5 ÷ 14	—	1	—	10)
	C3	0,17 ÷ 0,25	1	1	0,04	0,03	16 ÷ 18	—	1,5 ÷ 2,5	—	
	C4	0,08 ÷ 0,15	1	1,5	0,06	0,15 ÷ 0,35	12 ÷ 14	0,6	1	—	2), 10)
Феритний	F1	0,12	1	1	0,04	0,03	15 ÷ 18	— ⁶⁾	1	—	11), 12)

Примітка 1. 1 Опис класів і марок нержавких сталей, а також їх властивості та застосовність наведено у додатку А.
Примітка 2. Приклади нержавких сталей, вимоги до яких установлені в ISO 683-13 та ISO 4954, наведені в додатках В і С відповідно.

¹⁾ Якщо не обумовлено інше, ці значення є максимальними.

²⁾ Сірка може бути замінена селеном.

³⁾ Якщо вміст нікелю менше ніж 8 %, мінімальний вміст марганцю повинен бути 5 %.

⁴⁾ Мінімальний вміст міді не обумовлюється, якщо вміст нікелю більше ніж 8 %.

⁵⁾ Наявність молібдену у складі сталі — на розсуд виробника. Однак, якщо в деяких випадках внесення молібдену має важливе значення, це повинно бути узгоджено між виробником і споживачем під час замовлення.

⁶⁾ Наявність молібдену у складі сталі — на розсуд виробника.

⁷⁾ Якщо вміст хрому менше ніж 17 %, мінімальний вміст нікелю повинен бути 12 %.

⁸⁾ Для аустенітних сталей, які мають максимальний вміст вуглецю 0,03 %, максимальний вміст азоту — 0,22 %.

⁹⁾ Для стабілізації сталі повинна містити титан, вміст якого повинен бути більше або дорівнювати п'ятикратному вмісту вуглецю, однак не більше ніж 0,8 %, і мати позначення відповідно до цієї таблиці; або повинна містити ніобій (колумбій) і (або) тантал, вміст яких повинен бути більше або дорівнювати десятикратному вмісту вуглецю, але не більше ніж 1,0 %, і мати маркування відповідно до цієї таблиці.

¹⁰⁾ Для кріпильних виробів з великим діаметром для отримання відповідних механічних властивостей вміст вуглецю може бути більшим — за розсудом виробника, однак для аустенітних сталей він не повинен бути більше ніж 0,12 %.

¹¹⁾ Може містити титан, вміст якого більше або дорівнює п'ятикратному вмісту вуглецю, але не більше ніж 0,8 %.

¹²⁾ Може містити ніобій (колумбій) і (або) тантал, вміст яких більше або дорівнює десятикратному вмісту вуглецю, але не більше ніж 1,0 %.

5 МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Механічні властивості гайок згідно з цим стандартом повинні відповідати значенням, що наведені в таблицях 2 або 3.

Під час приймальних випробувань для оцінювання відповідності механічних властивостей гайок, що встановлені в цьому розділі, необхідно проводити нижченаведені випробування:

— визначання твердості відповідно до 6.1 (тільки для марок С1, С3 і С4 загартованих і відпущених);

— випробування пробним навантаженням відповідно до 6.2.

Таблиця 2 — Механічні властивості гайок зі сталі аустенітного класу

Клас	Марка	Клас міцності		Діаметр нарізі, <i>d</i> , мм	Напруження внаслідок пробного навантаження, <i>S_p</i> , Н/мм ² , не менше ніж	
		Гайки типу 1 (<i>m</i> ≥ 0,8 <i>d</i>)	Низькі гайки (0,5 <i>d</i> ≤ <i>m</i> < 0,8 <i>d</i>)		Гайки типу 1 (<i>m</i> ≥ 0,8 <i>d</i>)	Низькі гайки (0,5 <i>d</i> ≤ <i>m</i> < 0,8 <i>d</i>)
Аустенітний	A1	50	025	≤ 39	500	250

Кінець таблиці 2

Клас	Марка	Клас міцності		Діаметр нарізі, d , мм	Напруження внаслідок пробного навантаження, S_p , Н/мм ² , не менше ніж	
		Гайки типу 1 ($m \geq 0,8d$)	Низькі гайки ($0,5d \leq m < 0,8d$)		Гайки типу 1 ($m \geq 0,8d$)	Низькі гайки ($0,5d \leq m < 0,8d$)
	A2, A3	70	035	$\leq 24^1$	700	350
	A4, A5	80	040	$\leq 24^1$	800	400

¹⁾ Для кріпильних виробів із номінальним діаметром нарізі $d > 24$ мм механічні властивості повинні бути узгоджені між споживачем і виробником, а кріпильні вироби повинні бути помарковані маркою сталі і класом міцності відповідно до цієї таблиці.

Таблиця 3 — Механічні властивості гайок зі сталі мартенситного і феритного класів

Клас	Марка	Клас міцності		Напруження внаслідок пробного навантаження, S_p , Н/мм ² , не менше ніж		Твердість		
		Гайки типу 1 ($m \geq 0,8d$)	Низькі гайки ($0,5d \leq m < 0,8d$)	Гайки тип 1 ($m \geq 0,8d$)	Низькі гайки ($0,5d \leq m < 0,8d$)	HB	HRC	HV
Мартенситний	C1	50	025	500	250	147 ÷ 209	—	155 ÷ 220
		70	—	700	—	209 ÷ 314	20 ÷ 34	220 ÷ 330
		110 ¹⁾	055 ¹⁾	1100	550	—	36 ÷ 45	350 ÷ 440
	C3	80	040	800	400	228 ÷ 323	21 ÷ 35	240 ÷ 340
	C4	50	—	500	—	147 ÷ 209	—	155 ÷ 220
		70	035	700	350	209 ÷ 314	20 ÷ 34	220 ÷ 330
Феритний	F1 ²⁾	45	020	450	200	128 ÷ 209	—	135 ÷ 220
		60	030	600	300	171 ÷ 271	—	180 ÷ 285

¹⁾ Загартовані та відпущені за температури не менше ніж 275 °С.
²⁾ Номінальний діаметр нарізі $d \leq 24$ мм.

6 МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ

6.1 Твердість за Брінеллем (HB), за Роквеллом (HRC) або за Віккерсом (HV)

Визначання твердості повинні бути проведені згідно з ISO 6506 — для визначання твердості за Брінеллем (HB), ISO 6506 — для визначання твердості за Роквеллом (HRC), ISO 6507-1 — для визначання твердості за Віккерсом (HV). У спірних випадках вирішальним для приймання є визначання твердості за Віккерсом.

Порядок проведення випробовування повинен відповідати вимогам ISO 898-2 та ISO 898-6. Значення твердості повинні відповідати інтервалам, вказаним у таблиці 3.

6.2 Пробне навантаження

Порядок проведення і критерії випробовування повинні відповідати вимогам ISO 898-2 та ISO 898-6.

ДОДАТОК А
(довідковий)

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАСІВ І МАРОК НЕРЖАВКИХ СТАЛЕЙ

A.1 Загальні положення

В ISO 3506-1, ISO 3506-2 та ISO 3506-3 використано сталі марок A1 — A5, C1 — C4 і F1, які входять до нижченаведених класів:

Аустенітні сталі	марки від А1 до А5
Мартенситні сталі	марки від С1 до С4
Феритні сталі	марки F1.

У цьому додатку наведені характеристики вищезгаданих класів і марок сталей.

Також у цьому додатку наведена інформація щодо нестандартизованого класу сталі — FA. Сталі цього класу мають ферито-аустенітну структуру.

A.2 Сталь класу А (аустенітна структура)

У ISO 3506-1, ISO 3506-2 і ISO 3506-3 використано п'ять основних марок аустенітних сталей від А1 до А5. Ці сталі не можуть бути загартовані і, як правило, не є магнітними. Для зниження чутливості сталей марок А1 — А5 до механічного загартовування можна додати мідь, вміст якої встановлено у таблиці 2.

Для нестабілізованих сталей марок А2 і А4 необхідно враховувати наступне.

Вміст оксиду хрому у сталі підвищує її стійкість до корозії, однак для нестабілізованих сталей найбільш важливим є низький вміст вуглецю. Через високу спорідненість хрому та вуглецю, замість оксиду хрому може утворитися карбід хрому, який є більш придатним для використання сталей за підвищених значень температури (див. додаток E).

Для стабілізованих сталей марок А3 і А5 необхідно враховувати наступне.

Елементи Ti, Nb або Ta взаємодіють з вуглецем і оксидом хрому та забезпечують їх рівномірне розподілення.

Сталі аналогічного застосування повинні мати вміст Cr та Ni приблизно 20 % та Mo — від 4,5 % до 6,5 %.

Якщо підвищується ризик появи корозії, це необхідно обговорити з експертами.

A.2.1 Сталь марки А1

Сталь марки А1 призначена спеціально для оброблення різанням. Через високий вміст сірки, сталі цього класу мають нижчу корозійностійку здатність, ніж відповідні сталі з нормальним вмістом сірки.

A.2.2 Сталь марки А2

Сталі марки А2 використовують найбільше. Їх застосовують для виготовлення кухонного устаткування та апаратури для хімічної промисловості. Сталі цієї марки не придатні для застосування у безкисневих кислотах і речовинах із вмістом хлоридів, зокрема у плавальних басейнах і морській воді.

A.2.3 Сталь марки А3

Сталі марки А3 — це стабілізовані «нержавкі сталі», які мають властивості сталей марки А2.

A.2.4 Сталь марки А4

Сталі марки А4 — це «кислототривкі сталі», які леговані Mo і мають значно більші протикорозійні властивості. Здебільшого сталь марки А4 використовують у целюлозній промисловості, тому що сталь цієї марки призначена для використання у киплячій сірчаній кислоті, (так звана «кислототривка»), вона також, певною мірою, придатна для використання у середовищі з вмістом хлоридів. Сталь марки А4 також часто використовують у харчовій промисловості і кораблебудівній промисловості.

A.2.5 Сталь марки А5

Сталі марки А5 — це стабілізовані «кислототривкі сталі», які мають властивості сталей марки А4.

A.3 Сталь класу F(феритна структура)

В ISO 3506-1, ISO 3506-2 і ISO 3506-3 використана тільки одна марка феритних сталей (F1). Сталі марки F1 не можуть і не повинні бути загартовані за звичайних умов, навіть коли у певних випадках це можливо. Сталі марки F1 — магнітні.

A.3.1 Сталь марки F1

Сталь марки F1 зазвичай використовують для нескладного устаткування, за винятком понадферитних сталей з наднизьким вмістом C і N. Сталі марки F1 можуть за необхідності бути замінені на сталі марок А2 і А3 і можуть використовуватися в середовищі з високим вмістом хлоридів.

A.4 Сталь класу С (мартенситна структура)

У ISO 3506-1, ISO 3506-2 і ISO 3506-3 використано три марки мартенситних сталей С1, С3 та С4. Вони можуть бути загартовані до високої міцності та є магнітними.

A.4.1 Сталь марки С1

Сталі марки С1 мають обмежені корозійностійкі властивості. Вони застосовуються для виробництва турбін, pomp і ножів.

A.4.2 Сталь марки С3

Сталі марки С3 мають обмежені корозійностійкі властивості, однак вони є вищими, ніж корозійностійкі властивості сталі марки С1. Вони застосовуються для виробництва pomp і клапанів.

A.4.3 Сталь марки С4

Сталі марки С4 мають обмежені корозійностійкі властивості. Вони призначені для оброблення різанням, однак з іншого боку вони подібні до сталей марки С1.

A.5 Сталь класу FA (феритно-аустенітна структура)

Сталі класу FA не зазначені в ISO 3506-1, ISO 3506-2 і ISO 3506-3, але імовірно будуть додані у майбутньому.

Сталі цього класу — так звані «подвійні сталі». По-перше, сталі класу FA необхідно удосконалювати, тому що вони мають деякі недоліки, які можна ігнорувати тільки для щойно розроблених сталей. Сталі класу FA мають кращі властивості ніж сталі марок А4 і А5, особливо щодо міцності. Вони також краще протистоять точковій і щілинній корозії.

Приклади хімічного складу цих сталей наведені у таблиці А.1.

Таблиця А.1 — Ферито-аустенітні сталі. Хімічний склад

Клас	Хімічний склад, %, (за масою)						
	C max	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
Ферито-аустенітний	0,03	1,7	1,5	18,5	5	2,7	0,07
	0,03	<1	<2	22	5,5	3	0,14

ДОДАТОК В
(довідковий)

ХІМІЧНИЙ СКЛАД НЕРЖАВКИХ СТАЛЕЙ (ВИТЯГ з ISO 683-13:1986)

Хімічний склад нержавких сталей повинен відповідати наведеному у таблиці В.1.

Марка ²⁾ стали	Хімічний склад ¹⁾ , % (за масою)														Позначки для кріпильних виробів ⁴⁾
	C	Si max	Mn max	P max	S	N	Al	Cr	Mo	Nb ³⁾	Ni	Se min	Ti	Cu	
Феритні сталі															
8	0,08 max	1,0	1,0	0,040	0,030 max	—	—	16,0+18,0	—	—	1,0 max	—	—	—	F1
8b	0,07 max	1,0	1,0	0,040	0,030 max	—	—	16,0+18,0	—	—	1,0 max	—	7 × % C ≤ ≤ 1,0	—	F1
9c	0,08 max	1,0	1,0	0,040	0,030 max	—	—	16,0+18,0	0,90+1,30	—	1,0 max	—	—	—	F1
F1	0,025 max ⁵⁾	1,0	1,0	0,040	0,030 max	0,025 max ⁵⁾	—	17,0+19,0	1,75+2,50	— ⁶⁾	0,60 max	—	— ⁶⁾	—	F1
Мартенситні сталі															
3	0,09-0,15	1,0	1,0	0,040	0,030 max	—	—	11,5+13,5	—	—	1,0 max	—	—	—	C1
7	0,08-0,15	1,0	1,5	0,060	0,15+0,35	—	—	12,0+14,0	0,60 max ⁷⁾	—	1,0 max	—	—	—	C4
4	0,16-0,25	1,0	1,0	0,040	0,030 max	—	—	12,0+14,0	—	—	1,0 max c.	—	—	—	C1
9a	0,10-0,17	1,0	1,5	0,060	0,15+0,34	—	—	15,5+17,5	0,60 max ⁷⁾	—	1,0 max	—	—	—	C3
9b	0,14-0,23	1,0	1,0	0,040	0,030 max	—	—	15,0+17,5	—	—	1,5+2,5	—	—	—	C3
5	0,26-0,35	1,0	1,0	0,040	0,030 max	—	—	12,0+14,0	—	—	1,0 max	—	—	—	C1
Аустенітні сталі															
10	0,030 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	17,0+19,0	—	—	9,0+12,0	—	—	—	A2 ⁸⁾
11	0,07 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	17,0+19,0	—	—	8,0+11,0	—	—	—	A2
15	0,08 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	17,0+19,0	—	—	9,0+12,0	—	5 × % C ≤ ≤ 0,80	—	A3 ⁹⁾
16	0,08 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	17,0+19,0	—	10 × % C ≤ ≤ 1,0	9,0+12,0	—	—	—	A3 ⁹⁾
17	0,12 max	1,0	2,0	0,060	0,15+0,35	—	—	17,0+19,0	— ¹⁰⁾	—	8,0+10,0 ¹¹⁾	—	—	—	A1
13	0,10 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	17,0+19,0	—	—	11,0+13,0	—	—	—	A2
19	0,030 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	16,5+18,5	2,0+2,5	—	11,0+14,0	—	—	—	A4
20	0,07 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	16,5+18,5	2,0+2,5	—	10,5+13,5	—	—	—	A4
21	0,08 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	16,5+18,5	2,0+2,5	—	11,0+14,0	—	5 × % C ≤ ≤ 0,80	—	A5 ⁹⁾
23	0,08 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	16,5+18,5	2,0+2,5	10 × % C ≤ ≤ 1,0	11,0+14,0	—	—	—	A5 ⁹⁾

Марка ²⁾ стали	Хімічний склад ¹⁾ , % (за масою)														Позначки для кріпильних виробів ⁴⁾
	C	Si max	Mn max	P max	S	N	Al	Cr	Mo	Nb ³⁾	Ni	Se min	Ti	Cu	
19a	0,030 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	16,5+18,5	2,5+3,0	—	11,5+14,5	—	—	—	A4
20a	0,07 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	—	—	16,5+18,5	2,5+3,0	—	11,0+14,0	—	—	—	A4
10N	0,030 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	0,12+0,22	—	17,0+19,0	—	—	8,5+11,5	—	—	—	A2
19N	0,030 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	0,12+0,22	—	16,5+18,5	2,0+2,5	—	10,5+13,5	—	—	—	A4 ⁸⁾
19aN	0,030 max	1,0	2,0	0,045	0,030 max	0,12+0,22	—	16,5+18,5	2,5+3,0	—	11,5+14,5	—	—	—	A4 ⁸⁾

¹⁾ Елементи, які не зазначені у цій таблиці не повинні бути внесені до складу сталі без узгодження зі споживачем, крім тих, що застосовуються під час кінцевого термічного оброблення. Усі можливі застереги повинні бути взяті до уваги для того, щоб під час виробництва не допустити домішок, скрапу або інших матеріалів, оскільки вони впливають на здатність сталі до загартування, на її механічні властивості та застосовність.

²⁾ Номери марок сталі є тимчасовими і будуть замінені, коли набудуть чинності відповідні стандарти.

³⁾ Тантал визначають, як ніобій.

⁴⁾ Немає в ISO 683-13.

⁵⁾ $(C + N)_{max} 0,040 \%$ (за масою).

⁶⁾ $8 \times (C + N) \leq (Nb+Ti) \leq 0,80 \%$ (за масою).

⁷⁾ Згідно з укладеною угодою, сталь може постачатися з вмістом Мо від 0,20 % до 0,60 % (за масою).

⁸⁾ Висока здатність протистояти міжкристалічній корозії.

⁹⁾ Стабілізовані сталі.

¹⁰⁾ Виробник може додати до 0,70 % (за масою) молібдену.

¹¹⁾ Максимальний вміст нікелю у вихідних матеріалах для виробництва суцільнометалевих труб може бути збільшена на 0,5 % (за масою).

**НЕРЖАВКІ СТАЛІ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ВИСАДЖУВАННЯ ТА ВИДАВЛЮВАННЯ
(Витяг з ISO 4954:1993)**

Таблиця С.1

Клас сталі Позначка сталі ¹⁾			Хімічний склад ²⁾ , %, за масою									Позначка для кріпильних ви- робів ³⁾
Но- мер марки	Марка	марка згідно з ISO 4954:1979	C	Si max	Mn max	P max	S max	Cr	Mo	Ni	Інші елементи	
Феритні сталі												
71	X 3 Cr 17 E	—	≤ 0,04	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0+18,0		≤ 1,0		F1
72	X 6 Cr 17 E	D 1	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0+18,0		≤ 1,0		F1
73	X 6 CrMo17 1 E	D 2	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0+18,0	0,90+1,30	≤ 1,0		F1
74	X 6 CrTi 12 E	—	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	10,5+12,5		≤ 0,50	Ti: 6 × % C ≤ 1,0	F1
75	X 6 CrNb 12 E	—	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	10,5+12,5		≤ 0,50	Nb: 6 × % C ≤ 1,0	F1
Мартенситні сталі												
76	X 12 Cr 13 E	D 10	0,9+0,15	1,00	1,00	0,040	0,030	11,5+13,5		≤ 1,0		C1
77	X 19 CrNi 16 2 E	D 12	0,14+0,23	1,00	1,00	0,040	0,030	15,0+17,5		1,5+2,5		C3
Аустенітні сталі												
78	X 2 CrNi 18 10 E	D 20	≤ 0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0+19,0		9,0+12,0		A2 ⁴⁾
79	X 5 CrNi 18 9 E	D 21	≤ 0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0+19,0		8,0+11,0		A2
80	X 10 CrNi 18 9 E	D 22	≤ 0,12	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0+19,0		8,0+10,0		A2
81	X 5 CrNi 18 12 E	D 23	≤ 0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0+19,0		11,0+13,0		A2
82	X 6 CrNi 18 16 E	D 25	≤ 0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	15,0+17,0		17,0+19,0		A2
83	X 6 CrNiTi 18 10 E	D 26	≤ 0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0+19,0		9,0+12,0	Ti: 5 × % C ≤ 0,80	A3
84	X 5 CrNiMo 17 12 2 E	D 29	≤ 0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5+18,5	2,0+2,5	10,5+13,5		A4
85	X 6 CrNiMoTi 17 12 2 E	D 30	≤ 0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5+18,5	2,0+2,5	11,0+14,0	Ti: 5 × % C ≤ 0,80	A5
86	X 2 CrNiMo 17 13 3 E	—	≤ 0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5+18,5	2,5+3,0	11,5+14,5		A4 ⁴⁾
87	X 2 CrNiMoN 17 13 3 E	—	≤ 0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5+18,5	2,5+3,0	11,5+14,5	N: 0,12+0,22	A4 ⁴⁾
88	X 3 CrNiCu 18 9 3 E	D 32	≤ 0,04	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0+19,0		8,5+10,5	Cu: 3,00+4,00	A2

¹⁾ Позначки, наведені у першій колонці, — послідовні числа. Позначки, наведені у другій колонці відповідають системі, яка передбачена ISO/ТК 17/ПК 2. Позначки, наведені у третій колонці, є застарілими числовими позначками, які установлені в ISO 4954:1979 (перегляд в 1993 році).

²⁾ Елементи, які не зазначені у цій таблиці не повинні бути внесені до складу сталі без узгодження зі споживачем, крім тих, що застосовуються під час кінцевого термічного оброблення. Усі можливі застороги повинні бути взяті до уваги для того, щоб під час виробництва не допустити домішок, скрапу або інших матеріалів, оскільки вони впливають на здатність сталі до загартування, на її механічні властивості і застосовність.

³⁾ Немає в ISO 4954.

⁴⁾ Висока здатність протистояти міжкристалічній корозії.

ДОДАТОК D
(довідковий)

**МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КРІПІЛЬНИХ ВИРОБІВ,
ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ЗА ПІДВИЩЕНИХ
І ЗНИЖЕНИХ ТЕМПЕРАТУР**

Примітка. Якщо механічні властивості болтів, гвинтів або шпильок є визначені належним чином, згвинчені з ними гайки автоматично будуть відповідати цим вимогам. Тому, у разі застосування кріпильних виробів за підвищеної або зниженої температури, достатньо розглянути механічні властивості тільки болтів, гвинтів або шпильок.

D.1 Нижня границя плинності або умовна границя плинності кріпильних виробів за підвищеної температури

Значення, надані у цьому додатку наведені тільки для прикладу. Споживач повинен розуміти, що фактично хімічний склад сталі, навантаження, які витримує кріпильний виріб, можуть під впливом навколишнього середовища значно відрізнятись від установлених. Споживач повинен консультиватись із виробником, якщо під час експлуатації кріпильних виробів навантаження неусталені, виріб значний час використовується за підвищених значень температури або зростає ризик появи корозії.

Значення нижньої границі плинності (R_{eL}) та умовної границі плинності ($R_{p0,2}$) за підвищеної температури, у відсотках, відносно значень за кімнатної температури, наведені у таблиці D.1.

Таблиця D.1 — Вплив температури на значення R_{eL} та $R_{p0,2}$

Клас сталі	Значення R_{eL} і $R_{p0,2}$ %			
	Температура			
	+ 100 °C	+ 200 °C	+ 300 °C	+ 400 °C
A2 A4	85	80	75	70
C1	95	90	80	65
C3	90	85	80	60

Примітка. Це стосується тільки класів міцності 70 і 80.

D.2 Використання кріпильних виробів за зниженої температури

Болти, гвинти і шпильки із нержавкої сталі використовують за знижених температур, наведених у таблиці D.2.

Таблиця D.2 — Використання болтів, гвинтів і шпильок із нержавкої сталі за знижених температур (тільки для аустенітних сталей)

Марка сталі	Нижні границі експлуатаційних температур за безперервної роботи	
A2	– 200 °C	
A4	болти і гвинти ¹⁾	– 60 °C
	шпильки	– 200 °C

¹⁾ Якщо при виробництві кріпильних виробів використовують високу ступінь деформації, через присутність легувального елемента Мо, знижується міцність аустенітної сталі та нижні границі експлуатаційних температур змінюються до більш високих значень.

ДОДАТОК E
(довідковий)

**ДІАГРАМА ЗАЛЕЖНОСТІ МІЖКРИСТАЛІЧНОЇ КОРОЗІЇ
В АУСТЕНІТНИХ СТАЛЯХ МАРКИ A2 (СТАЛЯХ 18/8)
ВІД ЧАСУ ТА ТЕМПЕРАТУРИ**

На рисунку E.1 зображено приблизний час перед виникненням ризику міжкристалічної корозії для аустенітних сталей марки A2 (номер сталі 18/8) з різним вмістом вуглецю у температурному діапазоні від 550 °C до 925 °C.

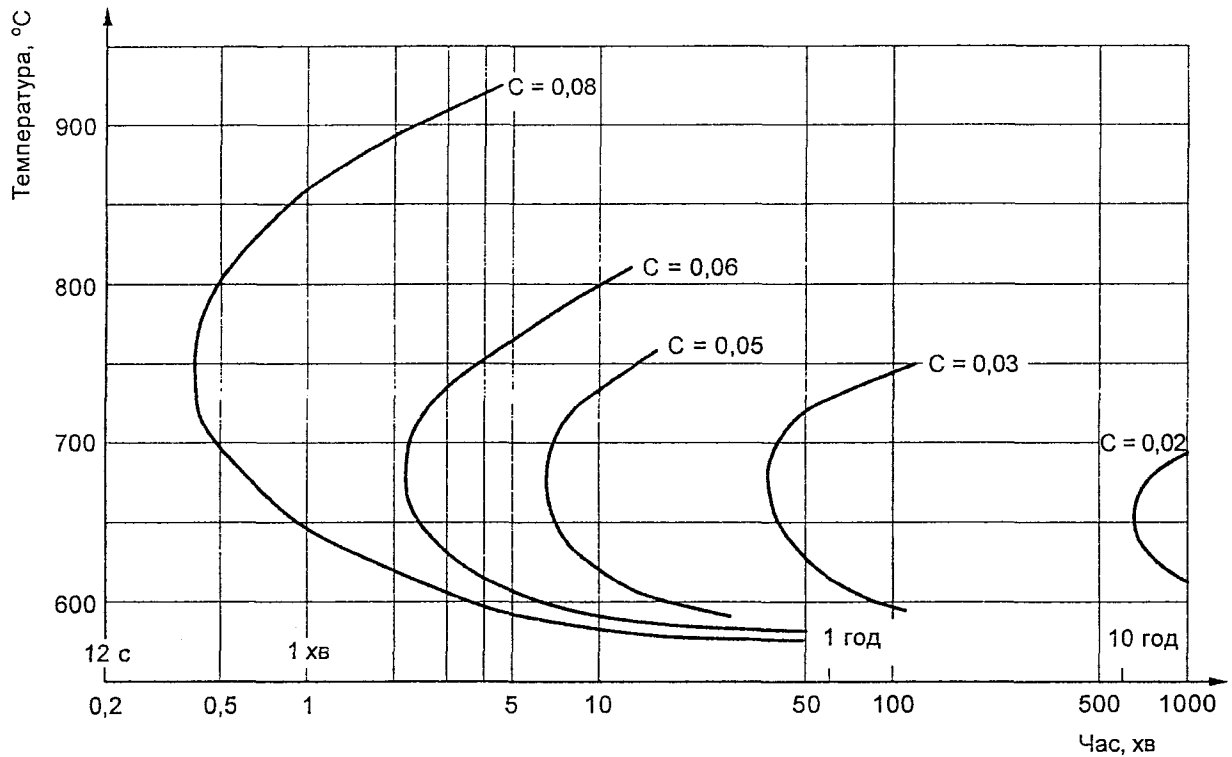


Рисунок Е.1

ДОДАТОК F
(довідковий)

МАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ НЕРЖАВКИХ АУСТЕНІТНИХ СТАЛЕЙ

Усі кріпильні вироби із нержавкої аустенітної сталі, як правило, не є магнітними, однак, такі властивості можуть виникнути після холодного оброблення.

Кожен матеріал має здатність до намагнічування, це стосується також і нержавкої сталі. Тільки у вакуумі можлива абсолютна відсутність намагнічування. Проникність сталі у магнітному полі характеризується значенням проникності μ_r для цієї сталі відносно вакууму. Сталь має низьку проникність, якщо значення μ_r близьке до 1.

Наприклад

- A2: $\mu_r \approx 1,8$
- A4: $\mu_r \approx 1,015$
- A4L: $\mu_r \approx 1,005$
- F1: $\mu_r \approx 5$.

ДОДАТОК G
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ISO 683-13:1986 Heat-treated steels, alloy steels and free cutting steels — Part 13: Wrought stainless steels¹⁾
- 2 ISO 4954:1993 Steels for cold heading and cold extruding.

¹⁾ Стандарт скасовано.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

1 ISO 683-13:1986 Сталі термооброблені, леговані і автоматні. Частина 13. Оброблені нержавкі сталі

2 ISO 4954:1993 Сталі для холодного висаджування та видавлювання.

ДОДАТОК НА

(довідковий)

ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ, ЗГАРМОНІЗОВАНИХ З МІЖНАРОДНИМИ НОРМАТИВНИМИ ДОКУМЕНТАМИ, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

ДСТУ ISO 68-1:2005 Нарізі ISO загального призначення. Основний профіль. Частина 1. Нарізі метричні

ДСТУ ISO 261:2005 Нарізі метричні ISO загальної призначеності. Загальні положення

ДСТУ ISO 262:2005 Нарізі метричні ISO загальної призначеності. Вибірання розмірів для гвинтів, болтів та гайок

ДСТУ ISO 272:2005 Вироби кріпильні шестигранні. Розміри «під ключ»

ДСТУ ISO 898-2:2004 Кріпильні вироби. Механічні властивості. Частина 2. Гайки з установленими значеннями пробних навантажень. Нарізь з великим кроком

ДСТУ 898-6:2005 Механічні властивості кріпильних виробів. Частина 6. Гайки з установленими значеннями пробних навантажень. Нарізь з дрібним кроком

ДСТУ ISO 3651-1:2005 Сталі корозійнотривкі. Визначення тривкості до міжкристалічної корозії. Частина 1. Аустенітні та феритно-аустенітні (двофазні) сталі. Випробування на корозію у середовищі азотної кислоти визначенням втрати маси (випробування за Хью)

ДСТУ ISO 3651-2:2005 Сталі корозійнотривкі. Визначення тривкості до міжкристалічної корозії. Частина 2. Аустенітні та феритно-аустенітні (двофазні) сталі. Випробування на корозію у сірчанокислих середовищах

ДСТУ ISO 6507-1:2007 Матеріали металеві. Визначення твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробування.

ДОДАТОК НБ

(довідковий)

ПЕРЕЛІК ОСТАННІХ ВИДАНЬ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ, ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ НАВЕДЕНО У ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

Позначка міжнародного стандарту	Номер останнього видання міжнародного стандарту
ISO 68-1	ISO 68-1:1998
ISO 261	ISO 261:1998
ISO 262	ISO 262:1998
ISO 3651-1	ISO 3651-1:1998
ISO 3651-2	ISO 3651-2:1998
ISO 6507-1:1997	ISO 6507-1:2005

Код УКНД 21.060.20

Ключові слова: сталеві вироби, корозійностійкі сталі, нержавкі сталі, кріпильні вироби, гайки (кріпильні вироби), технічні вимоги, вимоги до матеріалів, механічні властивості, хімічний склад, випробовування, механічні випробовування, випробовувальний пристрій, позначка, маркування.

Редактор **Ж. Волжова**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **О. Опанасенко**
Верстальник **Р. Дученко**

Підписано до друку 22.02.2013. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 2,32. Зам. **188** 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 серія ДК, № 1647 від 14.01.2006