



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

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

**Частина 1. Болти, ґвинти та шпильки
(ISO 3506-1:1997, IDT)**

ДСТУ ISO 3506-1

Проект, перша редакція

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Позначання, маркування та кінцеве оброблення виробів.....	3
4 Хімічний склад сталі	5
5 Механічні властивості виробів	6
6 Випробовування.....	7
Додаток А Зовнішня нарізь. Розраховування площі прикладання напруження.....	11
Додаток В Характеристика класів і марок нержавких сталей.....	12
Додаток С Хімічний склад нержавких сталей	14
Додаток D Нержавкі сталі для холодного висаджування та видавлювання	16
Додаток Е Аустенітні нержавкі сталі, які частково протидіють корозійному впливу хлоридів	17
Додаток F Механічні властивості кріпильних виробів, використовуваних у разі підвищених і знижених температур	17
Додаток G Діаграма залежності міжкристалічної корозії в аустенітних сталях марки А2 (сталях 18/8) від часу та температури.....	18
Додаток H Магнітні властивості нержавких аустенітних сталей.....	19
Додаток I Бібліографія	19
Додаток НА Перелік національних стандартів України, згармонізованих з міжнародними стандартами, посилання на які є в цьому стандарті.....	19

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт є тотожний переклад ISO 3506-1:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless fasteners — Part 1: Bolts, screws and studs (Механічні властивості кріпильних виробів із корозієстійкої нержавкої сталі. Частина 1. Болти, гвинти та шпильки).

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

У стандарті зазначено 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 та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— вилучено «Передмову» до ISO 3506-1 як таку, що безпосередньо не стосується цього стандарту;

— у розділі 2 та додатку I наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

— у додатку B підзаголовку B.3.1 виправлено помилку оригіналу: замість «grade FT» записано: «grade F1»;

— долучено національний додаток HA (Перелік національних стандартів України, згармонізованих з міжнародними стандартами, посилання на які є в цьому стандарті).

У цьому стандарті вжито терміни «позначання», «маркування», «навантажування» (коли йдеться про незавершену дію), «позначення», «помаркування», «навантаження» (коли йдеться про завершену дію) і «познака», «маркування», «навантага» (наслідок, результат процесу).

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

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги до механічних властивостей болтів, гвинтів і шпильок, вироблених із корозієстійкої нержавкої аустенітної, мартенситної та феритної сталі, що їх випробовують за температури навколишнього середовища від 15 °С до 25 °С. У разі підвищення чи зниження температури властивості болтів, гвинтів і шпильок будуть змінюватися.

Цей стандарт поширюється на болти, гвинти та шпильки:

- з номінальним діаметром нарізні (d) до 39 мм включно;
- з трикутною метричною нарізкою ISO та з діаметрами і кроками, згідно з ISO 68-1, ISO 261 і ISO 262;
- будь-якого виду.

Він не поширюється на гвинти зі спеціальними властивостями, такими як зварюваність

Цей стандарт не визначає протикорозійну та протиокисну здатність кріпильних виробів у певних середовищах, однак деяку інформацію стосовно використання кріпильних виробів окремих марок сталі у цих середовищах наведено в додатку Е. Визначення поняття корозії та здатності протидіяти корозії наведено в ISO 8044.

Призначеність цього стандарту — класифікування кріпильних виробів з корозієстійкої нержавкої сталі за класами міцності. Деякі сталі може бути використано за температур нижче мінус 200 °С, інші — за температур вище 800 °С. Інформацію про вплив температури на механічні властивості кріпильних виробів наведено в додатку F.

Корозійні й окисні властивості, а також механічні властивості кріпильних виробів, використуваних за підвищених або знижених температур повинні узгодити між собою виробник і споживач під час замовлення. У додатку G 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 зазвичай не є магнітними, однак після холодного оброблення у таких кріпильних виробах можуть виникнути магнітні властивості (див. додаток H).

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи мають положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. На час опублікування цього стандарту зазначені нормативні документи були чинними. Усі нормативні документи підлягають перегляду, і учасникам угод, базованих на цьому стандарті, необхідно визначити можливість застосування найновіших видань нормативних документів, наведених нижче. Члени IEC та ISO впорядковують каталоги чинних міжнародних стандартів.

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

ISO 261:-²⁾ ISO general purpose metric screw threads — General plan

ISO 262:-³⁾ ISO general purpose metric screw threads — Selected size for screws, bolts and nuts

ISO 724:1993 ISO general purpose metric screw threads — Basic dimensions

ISO 898-1:-⁴⁾ Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 1: Bolts, screws and studs

ISO 3651-1:-⁵⁾ 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:-⁶⁾ 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)

ISO 6892:-⁷⁾ Metallic material — Tensile testing at ambient temperature

ISO 8044: -⁸⁾ Corrosion metals and alloys — Basic terms and definitions.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 68-1 Нарізи ISO загальної призначеності. 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 ґвинтів, болтів і гайок

ISO 724:1993 Нарізи метричні ISO загальної призначеності. Основні розміри

ISO 898-1 Механічні властивості кріпильних виробів, виготовлених з вуглецевої та леґованої сталі. Частина 1. Болти, ґвинти і шпильки

ISO 3651-1 Визначення тривкості нержавкої сталі щодо міжкристалічної корозії. Частина 1. Аустенітні та феритно-аустенітні (виплавлені дуплекс-процесом) нержавкі сталі. Випробування на корозію в середовищі азотної кислоти за допомогою вимірювання втрати маси (Метод Хью)

ISO 3651-2 Визначення тривкості нержавкої сталі щодо міжкристалічної корозії. Частина 2. Аустенітні та феритно-аустенітні (виплавлені дуплекс-процесом) нержавкі сталі. Випробування на корозію в середовищі з умістом сірчаної кислоти

ISO 6506:1981 Матеріали металеві. Випробування твердості за Брінеллем

ISO 6507-1:1997 Матеріали металеві. Випробування твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробування

ISO 6508:1986 Матеріали металеві. Випробування твердості за Роквеллом (шкали А-В-С-Д-Е-Ф-Г-Н-К)

ISO 6892 Матеріали металеві. Випробування на розтяг за температури навколишнього середовища

ISO 8044 Корозія металів і сплавів. Основні терміни та визначення понять

Примітка. На цей час чинні такі міжнародні стандарти: ISO 68-1:1998; ISO 261:1998; ISO 262:1998; ISO 898-1:1999; ISO 3651-1:1998; ISO 3651-2:1998; ISO 6506-1:2005; ISO 6506-2:2005; ISO 6892:1998; ISO 8044:1999.

¹⁾ На розгляді. (Перегляд ISO 68-1:1973)

²⁾ На розгляді. (Перегляд ISO 261:1973)

³⁾ На розгляді. (Перегляд ISO 262:1973)

⁴⁾ На розгляді. (Перегляд ISO 898-1:1988)

⁵⁾ На розгляді. (Перегляд ISO 3651-1:1976)

⁶⁾ На розгляді. (Перегляд ISO 3651-2:1976)

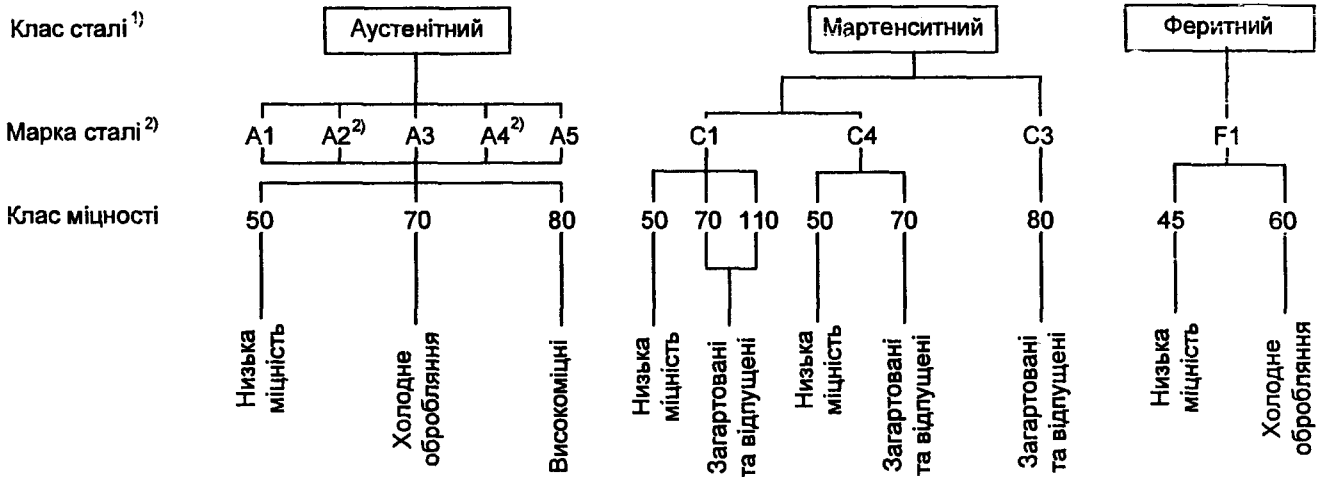
⁷⁾ На розгляді. (Перегляд ISO 6892:1984)

⁸⁾ На розгляді. (Перегляд ISO 8044:1988)

3 ПОЗНАЧАННЯ, МАРКУВАННЯ ТА КІНЦЕВЕ ОБРОБЛЯННЯ ВИРОБІВ

3.1 Позначання

Систему позначання марок нержавкої сталі та класів міцності болтів, гвинтів і шпильок зображено на рис. 1. Позначки кріпильних виробів складаються з двох частин, розділених між собою дефісом. Перша частина позначає марку сталі, а друга — клас міцності виробу.



¹⁾ Класи та марки сталі, зображені на рисунку 1, описано в додатку В, а їхній хімічний склад має відповідати наведеному в таблиці 1.

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

Приклад: A4L — 80

Рисунок 1 — Система позначання марок нержавкої сталі та класів міцності болтів, гвинтів і шпильок

Марку сталі (першу частину) позначають літерами:

A — для аустенітних сталей;

C — для мартенситних сталей;

F — для феритних сталей,

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

Позначки класу міцності (друга частина) складаються з двох цифр, які відповідають 1/10 тимчасового опору розриву кріпильного виробу.

Приклади

1) позначка A2-70 відповідає виріб з аустенітної сталі, холодного оброблення, мінімальним тимчасовим опором розриву за розтягування 700 Н/мм² (700 МПа);

2) позначка C4-70 відповідає виріб з мартенситної сталі, загартований і відпущений, мінімальним тимчасовим опором розриву за розтягування 700 Н/мм² (700 МПа).

3.2 Маркування

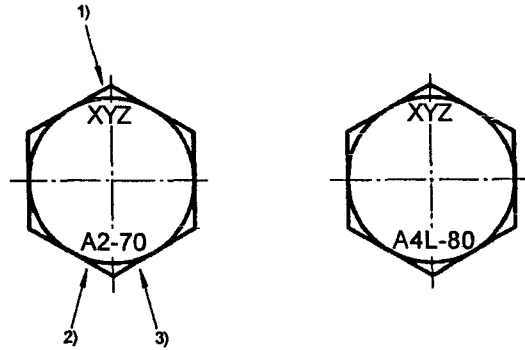
Кріпильні вироби, які відповідають вимогам цього стандарту, повинні мати маркування та/або позначки згідно з системою позначання, наведеною у 3.1.

3.2.1 Болти та гвинти

Болти та гвинти з циліндричною головкою, шестигранною чи шестигранною заглибиною та з номінальним діаметром нарізі $d \geq 5$ мм повинні мати чітке маркування згідно з системою позначання, наведеною у 3.1, та рисунками 1 і 2. Маркування має зазначати марку сталі та клас міцності виробу, а також маркування виробника. Інші типи болтів і гвинтів можуть мати подібне маркування, якщо це можливо, але воно має бути нанесене тільки на головці виробу. Нанесення додаткового маркування можливо тільки за умови, якщо воно не спричинить непорозуміння.

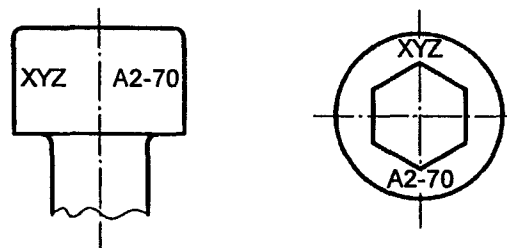
3.2.2 Шпильки

Шпильки з номінальним діаметром нарізі $d \geq 6$ мм повинні мати чітке маркування згідно з системою позначання, наведеною у 3.1, та рисунками 1 і 2. Маркування має бути нанесено на ту частину шпильки, де немає нарізі, і має зазначати маркування виробника, марку сталі та клас міцності виробу. Якщо нанесення маркування на тій частині шпильки, де немає нарізі, неможливе, тоді слід нанести тільки позначку марки сталі на гайковому кінці шпильки, як показано на рисунку 2.

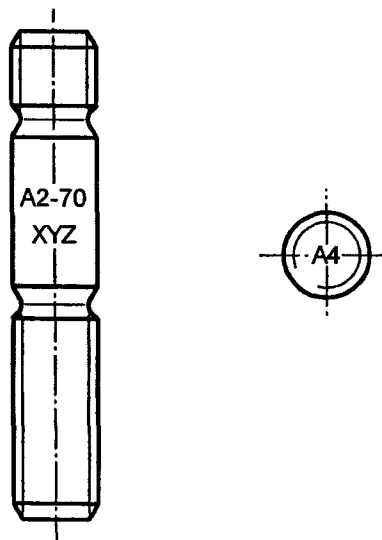


- 1) Ідентифікаційне маркування виробника;
- 2) Марка сталі;
- 3) Клас міцності.

Маркування болтів і гвинтів з шестигранною головкою



Маркування гвинтів з циліндричною головкою і внутрішньою шестигранною чи шестидольною заглибиною (варіанти нанесення маркування)



Маркування шпильок (варіанти нанесення маркування, див. 3.2.2)

Примітка. Маркування лівої нарізі — згідно з ISO 898-1

Рисунок 2 — Маркування болтів, гвинтів і шпильок

3.2.3 Пакування

Маркування згідно з системою позначання всіх виробів і маркування виробника має бути нанесене на всіх пакуваннях.

3.3 Кінцеве оброблення

Якщо інше не встановлено, то кріпильні вироби, що відповідають вимогам цього стандарту, мають бути світлими, без змащення. Для забезпечення максимальної корозійної тривкості рекомендують пасивацію поверхні.

4 ХІМІЧНИЙ СКЛАД СТАЛІ

Кріпильні вироби, які відповідають вимогам цього стандарту, мають виробляти з нержавіючих сталей, хімічний склад яких відповідає наведеному в таблиці 1.

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

Якщо є ризик появи міжкристалічної корозії, то випробування необхідно проводити згідно з ISO 3651-1 або ISO 3651-2. У такому разі потрібно використовувати поліпшені нержавіючі сталі марок A3 і A5 або A2 і A4 з умістом вуглецю не більше ніж 0,03 %.

Таблиця 1 — Марки нержавіючої сталі. Хімічний склад

Клас	Марка	Обмеження за хімічним складом, % (м/м) 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. Опис класів і марок нержавіючих сталей, а також їхні властивості та застосовність наведено у додатку В.

Примітка 2. Приклади нержавіючих сталей, вимоги до яких встановлено в ISO 683-13 і ISO 4954, наведено в додатках С і D відповідно.

Примітка 3. Інформацію про застосування конкретних марок сталі наведено в додатку Е.

¹⁾ Якщо інше не обумовлено, ці значення — максимальні.

²⁾ Сірку може бути замінено селеном.

³⁾ Якщо вміст нікелю менший ніж 8 %, тоді мінімальний вміст марганцю має бути 5 %.

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

⁵⁾ Наявність молібдену в складі сталі — на розсуд виробника. Однак, якщо в деяких випадках внесення молібдену має істотне значення, то це повинні узгодити між собою виробник і споживач під час замовлення.

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

⁷⁾ Якщо вміст хрому менший ніж 17 %, тоді мінімальний вміст нікелю має бути 12 %.

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

⁹⁾ Для стабілізації сталь має містити титан, вміст якого повинен перевищувати або дорівнювати п'ятиразовому вмісту вуглецю, однак не більше ніж 0,8 %, і мати позначки згідно з цією таблицею; а також має містити ніобій (колумбій) і/або тантал, вміст яких повинен перевищувати чи дорівнювати десятиразовому вмісту вуглецю, однак не більше ніж 1,0 %, і мати маркування згідно з цією таблицею.

¹⁰⁾ Для виробів з великим діаметром вміст вуглецю може бути більшим — на розсуд виробника, однак для аустенітних сталей він не повинен перевищувати 0,12 %.

¹¹⁾ Може містити титан, вміст якого перевищує чи дорівнює п'ятиразовому вмісту вуглецю, однак не більше ніж 0,8 %.

¹²⁾ Може містити ніобій (колумбій) і/або тантал, вміст якого перевищує чи дорівнює десятиразовому вмісту вуглецю, однак не більше ніж 1,0 %.

5 МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИРОБІВ

Механічні властивості болтів, ґвинтів і шпильок, вимоги до яких установлено в цьому стандарті, повинні відповідати наведеним у таблицях 2, 3 або 4.

Для болтів і ґвинтів з мартенситної сталі міцність на розрив по косій шайбі має бути не меншою ніж мінімальні значення тимчасового опору розриву, наведені в таблиці 3.

Приймальні випробовування для оцінювання відповідності механічних властивостей виробів, вимоги до яких встановлено в цьому розділі, треба провадити за методиками, устновленими в розділі 6.

Таблиця 2 — Механічні властивості болтів, ґвинтів і шпильок зі сталі аустенітного класу

Клас	Марка	Клас міцності	Діаметр нарізі	Тимчасовий опір розриву $R_m^{1)}$ мін. Н/мм ²	Умовна границя плинності $R_{p0,2}^{1)}$ мін. Н/мм ²	Подовження після розриву $A^{2)}$ мін. мм
Аустенітний	A1, A2, A3, A4, A5	50	≤ M39	500	210	0,6 <i>d</i>
		70	≤ M24 ³⁾	700	450	0,4 <i>d</i>
		80	≤ M24 ³⁾	800	600	0,3 <i>d</i>

¹⁾ Тимчасовий опір розриву розраховують по площі прикладення напруження (див. додаток А)
²⁾ Визначають згідно з 6.2.4 на дійсній довжині ґвинта, а не на підготовленому для випробовування зразку, *d* — номінальний діаметр нарізі.
³⁾ Для кріпильних виробів з номінальним діаметром нарізі *d* > 24 мм механічні властивості мають узгодити між собою споживач і виробник, а вироби потрібно помаркувати маркою сталі та класом міцності, як установлено в цій таблиці.

Таблиця 3 — Механічні властивості болтів, ґвинтів і шпильок зі сталі мартенситного та феритного класів

Клас	Марка	Клас міцності	Тимчасовий опір розриву $R_m^{1)}$ мін. Н/мм ²	Умовна границя плинності $R_{p0,2}^{1)}$ мін. Н/мм ²	Подовження після розриву $A^{2)}$ мін. мм	Твердість		
						HB	HRC	HV
Мартенситний	C1	50	500	250	0,2 <i>d</i>	147÷209	—	155÷220
		70	700	410	0,2 <i>d</i>	209÷314	20÷34	220÷330
		110 ³⁾	1100	820	0,2 <i>d</i>	—	36÷45	350÷440
	C3	80	800	640	0,2 <i>d</i>	228÷323	21÷35	240÷340
		C4	50	500	250	0,2 <i>d</i>	147÷209	—
	70		700	410	0,2 <i>d</i>	209÷314	20÷34	220÷330
Феритний	F ⁴⁾	45	450	250	0,2 <i>d</i>	128÷209	—	135÷220
		60	600	410	0,2 <i>d</i>	171÷271	—	180÷285

¹⁾ Тимчасовий опір розриву розраховують за площею прикладення напруження (див. додаток А)
²⁾ Визначають згідно з 6.2.4 на дійсній довжині ґвинта, а не на підготовленому для випробовування зразку, *d* — номінальний діаметр нарізі.
³⁾ Відпал і відпуск за температури найменше 275 °С.
⁴⁾ Номінальний діаметр нарізі *d* ≤ 24 мм.

Таблиця 4 — Мінімальні руйнівні крутильні моменти, $M_{B, \min}$ для болтів і ґвинтів зі сталі аустенітного класу

Нарізь	Мінімальні руйнівні крутильні моменти, $M_{B, \min}$, Нм		
	Клас міцності		
	50	70	80
M1,6	0,15	0,2	0,24
M2	0,3	0,4	0,48

Кінець таблиці 4

Нарізь	Мінімальні руйнівні крутильні моменти, $M_{в. \min}$, Нм		
	Клас міцності		
	50	70	80
M2.5	0,6	0,9	0,96
M3	1,1	1,6	1,8
M4	2,7	3,8	4,3
M5	5,5	7,8	8,8
M6	9,3	13	15
M8	23	32	37
M10	46	65	74
M12	80	110	130
M16	210	290	330

Мінімальні руйнівні крутильні моменти для болтів і гвинтів зі сталей мартенситного та феритного класів мають узгодити між собою виробник і споживач

6 ВИПРОБОВУВАННЯ

6.1 Схема випробування

Випробування потрібно провадити згідно з таблицею 5 для відповідних класів сталі та довжин болтів або шпильок.

Таблиця 5 — Схема випробування

Марка сталі	Тимчасовий опір розриву ¹⁾	Руйнівний крутильний момент ²⁾	Умовна границя плинності $R_{p0,2}$ ¹⁾	Подовження після розриву ¹⁾	Твердість	Міцність на розрив на косій шайбі
A1	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l < 2,5 d$	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	—	—
A2	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l < 2,5 d$	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	—	—
A3	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l < 2,5 d$	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	—	—
A4	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l < 2,5 d$	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	—	—
A5	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l < 2,5 d$	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	—	—
C1	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	—	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	потрібно	$l_s \geq 2 d$ ³⁾
C3	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	—	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	потрібно	$l_s \geq 2 d$ ³⁾
C4	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	—	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	потрібно	$l_s \geq 2 d$ ³⁾
F1	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	—	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	$l \geq 2,5 d$ ³⁾	потрібно	—

l — довжина болта

d — номінальний діаметр нарізі

l_s — довжина гладкої частини стрижня

¹⁾ Для всіх виробів з нарізкою $\geq M5$

²⁾ Для виробів з нарізкою $< M5$ випробуванню підлягають усі довжини

³⁾ Випробуванню підлягають шпильки завдовжки $l \geq 3,5 d$

6.2 Методи випробування

6.2.1 Загальні положення

Усі вимірювання необхідно виконувати з точністю $\pm 0,05$ мм або точніше.

Усі випробування на розрив і навантагу необхідно провадити на випробувальних пристроях із самозцентрованими затисками, щоб уникнути будь-якого неосьового навантаження (див. рисунок 3). Для випробувань згідно з 6.2.2, 6.2.3 і 6.2.4 нижня оправка повинна бути загартована і мати нарізь. Твердість нижньої оправки має бути 45 HRC. Допуск внутрішньої нарізі має бути 5H6G.

6.2.2 Тимчасовий опір розриву, R_m

Визначення тимчасового опору розриву необхідно провадити для кріпильних виробів завдовжки 2,5 номінальних діаметрів нарізі ($2,5 d$) або завдовжки згідно з ISO 6982 і ISO 898-1.

Найменша довжина вільної частини нарізі, яка перебуває під дією розтягувального зусилля, має дорівнювати номінальному діаметру нарізі (d).

Руйнування має відбутися між опорною поверхнею головки гвинта і торцем оправки.

Одержані значення тимчасового опору розриву, R_m мають відповідати наведеним у таблицях 2 або 3.

6.2.3 Умовна границя плинності $R_{p0,2}$

Визначення умовної границі плинності $R_{p0,2}$ потрібно провадити для болтів і гвинтів, що їх постачають укомплектованими і остаточно обробленими. Ці випробування провадять для кріпильних виробів завдовжки 2,5 номінальних діаметрів нарізі ($2,5 d$) або більшої довжини.

Випробування полягають у вимірюванні подовження болта або гвинта, який перебуває під дією осьового розтягувального зусилля (див. рисунок 3).

Виріб під час випробування має бути загвинчений у загартовану оправку на глибину, яка дорівнює одному діаметру нарізі d (див. рисунок 3).

Криву залежності подовження від розтягувального зусилля має бути накреслено як показано на рисунку 4.

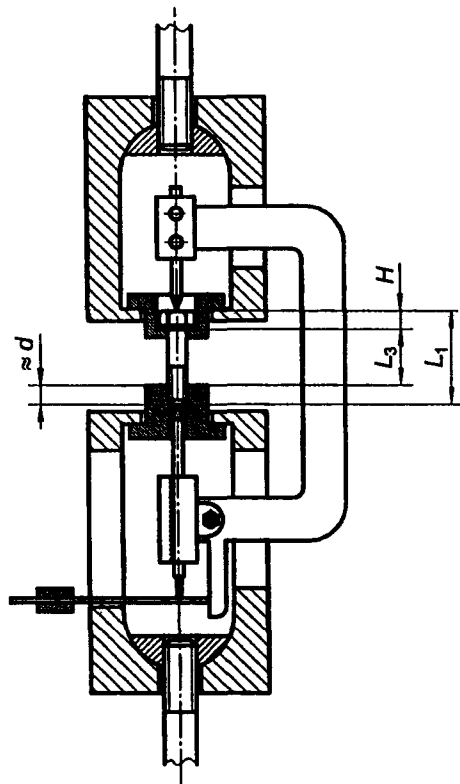


Рисунок 3 — Пристрій з самозцентрованими затисками для вимірювання подовження болта

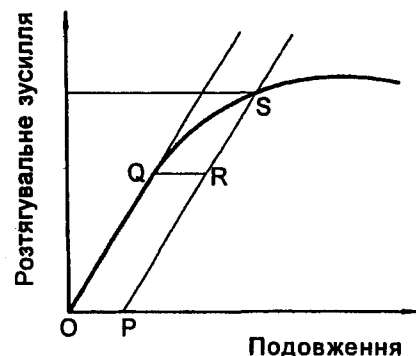


Рисунок 4 — Графік залежності подовження від розтягувального зусилля для визначення умовної границі плинності, $R_{p0,2}$ (див. 6.2.3)

Для визначення умовної границі плинності $R_{p0,2}$ необхідно виміряти довжину затиснутого виробу між підголовком і оправкою — L_3 (див. рисунок 3), а також примітку до таблиць 2 і 3. Відрізок у 0,2 % від значення L_3 наносять на горизонтальну вісь графіка залежності подовження від розтягувального зусилля — відрізок OP , і відрізок такої самої величини відкладають паралельно попередньому з початком у точці закінчення прямолінійної ділянки кривої — відрізок QR . Лінія, проведена через точки P і R , перетинає криву залежності подовження від навантаження у точці S , яка на вертикальній осі відповідає розтягувальному зусиллю — точка T . Співвідношення значення розтягувального зусилля до площі прикладення напруження у нарізі дорівнює умовній границі плинності ($R_{p0,2}$).

Величину подовження слід визначати між опорною поверхнею головки болта і торцем оправки.

6.2.4 Подовження після руйнування

Визначення подовження після руйнування необхідно виконувати для кріпильних виробів завдовжки 2,5 номінальних діаметрів нарізі ($2,5 d$) або більшої довжини.

Необхідно виміряти довжину гвинта (L_1), див. рисунок 5. Кріпильний виріб має бути загвинчений в оправку на глибину, яка дорівнює одному діаметру нарізі d , див. рисунок 3.

Після руйнування частини кріпильного виробу необхідно з'єднати і виміряти довжину (L_2), див. рисунок 5.

Подовження після руйнування треба розрахувати за формулою:

$$A = L_2 - L_1$$

Отримані значення A мають перевищувати відповідні значення, установлені в таблицях 2 і 3.

Якщо для цього випробування потрібно використовувати зразок, виготовлений механічним обробленням, то результати випробування треба погодити окремо.

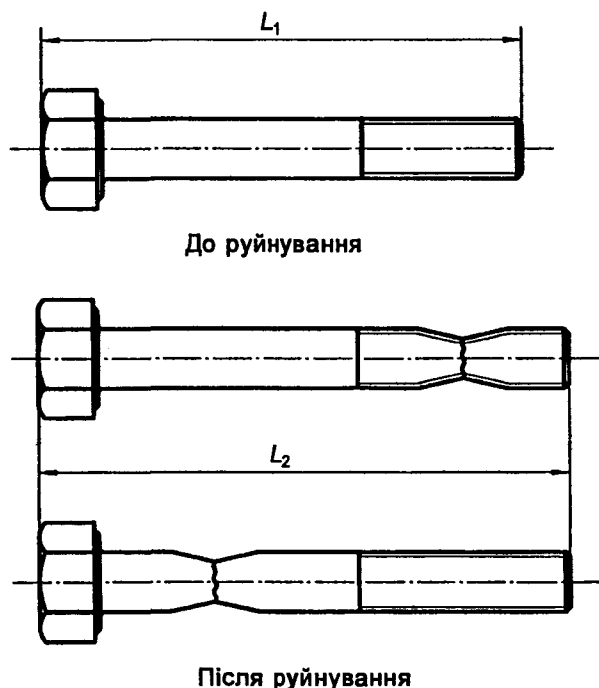


Рисунок 5 — Визначення подовження після руйнування, A (див.6.2.4)

6.2.5 Руйнівний крутильний момент, M_B

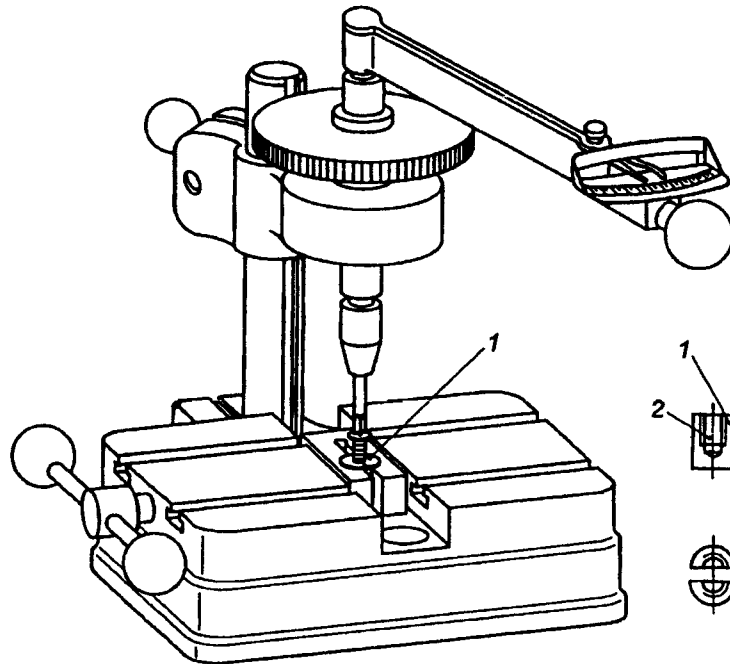
Визначення руйнівного крутильного моменту виконують за допомогою пристрою, який зображено на рисунку 6. Похібка динамометра має бути меншою ніж 7 % від мінімального значення руйнівного крутильного моменту, установленого в таблиці 4.

Гвинт необхідно загвинтити щонайменше на два повних витки, не враховуючи кінець нарізі гвинта, в матрицю з отвором, діаметр якого не менший ніж діаметр нарізі.

До гвинта має бути прикладений крутильний момент доти, поки не відбудеться руйнування. Гвинт має витримувати крутильний момент, згідно з вимогами таблиці 4.

6.2.6 Випробування міцності на розрив по косій шайбі для болтів і гвинтів у натуральну величину (не стосується шпильок)

Випробування необхідно провадити згідно з методами, установленими в ISO 898-1, використовуючи косі шайби, розміри яких установлено в таблиці 6.



- 1 — рознімна матриця;
- 2 — нарізаний отвір.

Рисунок 6 — Зразок пристрою для визначення руйнівного крутильного моменту, M_B (див. 6.2.5)

Таблиця 6 — Розміри косої шайби

Номінальний діаметр нарізі d , мм	α	
	Болти і гвинти з довжиною гладкої частини стрижня $l_s \geq 2d$	Болти і гвинти з нарізною до головки або з довжиною гладкої частини стрижня $l_s < 2d$
$d \leq 20$	$10^\circ \pm 30'$	$6^\circ \pm 30'$
$20 < d \leq 39$	$6^\circ \pm 30'$	$4^\circ \pm 30'$

6.2.7 Твердість HB, HRC або HV

Визначення твердості необхідно виконувати згідно з ISO 6506 (HB), ISO 6508 (HRC) або ISO 6507-1 (HV). У спірних випадках вирішальним для приймання є визначення твердості за Віккерсом.

Вимірювання твердості для болтів необхідно провадити на кінці болта, посередині радіуса між центром і окружністю. У спірних випадках вимірювання твердості необхідно провадити на відстані $1d$ від кінця виробу

Значення твердості мають відповідати встановленим у таблиці 3.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

**ЗОВНІШНЯ НАРІЗЬ
РОЗРАХОВУВАННЯ ПЛОЩІ ПРИКЛАДАННЯ НАПРУЖЕННЯ**

Номінальну площу прикладання напруження, $A_{s,ном}$ розраховують за формулою:

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

де $d_2^{9)}$ — номінальний середній діаметр зовнішньої нарізї,
 d_3 — внутрішній діаметр зовнішньої нарізї,

$$d_3 = d_1 - \frac{H}{6},$$

де d_1 — номінальний внутрішній діаметр зовнішньої нарізї.
 H — висота вихідного трикутника нарізї.

Таблиця А.1 — Номінальна площа прикладання напруження для нарізей з великим і дрібним кроками

Нарізь з великим кроком (d)	Номінальна площа прикладання напруження, $A_{s,ном}$ мм ²	Нарізь з дрібним кроком (d×P ¹⁾)	Номінальна площа прикладання напруження, $A_{s,ном}$ мм ²
M1,6	1,27	M8×1	39,2
M2	2,07	M10×1	64,5
M2,5	3,39	M10×1,25	61,2
M3	5,03	M12×1,25	92,1
M4	8,78	M12×1,5	88,1
M5	14,2	M14×1,5	125
M6	20,1	M16×1,5	167
M8	36,6	M18×1,5	216
M10	58	M20×1,5	272
M12	84,3	M22×1,5	333
M14	115	M24×2	384
M16	157	M27×2	496
M18	192	M30×2	621
M20	245	M33×2	761
M22	303	M36×3	865
M24	353	M39×3	1 030
M27	459		
M30	561		
M33	694		
M36	817		
M39	976		

¹⁾ P — крок нарізї

⁹⁾ Див. ISO 724.

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАСІВ І МАРОК НЕРЖАВКИХ СТАЛЕЙ

В.1 Загальні положення

У міжнародних стандартах ISO 3506-1, ISO 3506-2 і ISO 3506-3 використано сталі марок від А1 до А5, від С1 до С4 і F1, які належать до наведених нижче класів:

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

У цьому додатку описано характеристики зазначених вище класів і марок сталей.

Також у цьому додатку наведено інформацію про нестандартизований клас сталі — FA. Сталі цього класу мають аустенітно-феритну структуру.

В.2 Сталь класу А (аустенітна структура)

В ISO 3506-1, ISO 3506-2 і ISO 3506-3 використано п'ять основних марок аустенітних сталей від А1 до А5. Ці сталі не може бути загартовано і, зазвичай, вони не магнітні. Для зменшення чутливості сталей марок А1 — А5 до механічного загартування можна додати мідь, уміст якої встановлено в таблиці 1.

Для нестабілізованих сталей марок А2 і А4 треба враховувати наведене нижче.

Уміст оксиду хрому в сталі підвищує її тривкість до корозії, однак для нестабілізованих сталей найважливішим є низький уміст вуглецю.

Через високу спорідненість хрому та вуглецю замість оксиду хрому може утворитися карбід хрому, який придатніший для використання сталей за підвищених температур (див. додаток G).

Для стабілізованих сталей марок А3 і А5 потрібно враховувати наведене нижче.

Елементи Ti, Nb і 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, то це необхідно обговорити з експертами.

В.2.1 Сталь марки А1

Сталь марки А1 призначено спеціально для оброблення різанням.

Через високий уміст сірки сталі цього класу мають нижчу протикорозійну здатність, ніж відповідні сталі з нормальним умістом сірки.

В.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 підходять для застосування в безкисневих кислотах і речовинах з умістом хлоридів, зокрема в плавальних басейнах і морський воді.

В.2.3 Сталь марки А3

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

В.2.4 Сталь марки А4

Сталі марки А4 — це «кислототривкі сталі», які леговані Mo і мають значно більші протикорозійні властивості. Найбільше сталь А4 використовують у целюлозній промисловості, тому що сталь цієї марки призначено для використання в киплячій сірчаній кислоті, (так звана «кислототривка») і також у певній мірі вона годиться для використання в середовищі з умістом хлоридів. Сталь А4 також часто використовують у харчовій промисловості та кораблебудівній промисловості.

В.2.5 Сталь марки А5

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

В.3 Сталь класу F (феритна структура)

Тільки одну марку феритних сталей (F1) використано в ISO 3506-1, ISO 3506-2 і ISO 3506-3. Сталі марки F1 не можуть і не повинні бути загартовані за звичайних умов, навіть коли у певних випадках це можливо. Сталі марки F1 — магнітні.

В.3.1 Сталь марки F1

Сталь марки F1, зазвичай, використовують для нескладного устаткування, за винятком понадферитних сталей з надмірно низьким вмістом C і N. Сталі марки F1 можна за потреби замінити на сталі марок A2 і A3 і їх можна використовувати в середовищі з високим вмістом хлоридів.

В.4 Сталь класу C (мартенситна структура)

Три марки мартенситних сталей C1, C3 та C4 використано в ISO 3506-1, ISO 3506-2 і ISO 3506-3. Вони можуть бути загартовані до високої міцності та є магнітними.

В.4.1 Сталь марки C1

Сталі марки C1 мають обмежені протикорозійні властивості. Їх застосовують для виробництва турбін, помп і ножів.

В.4.2 Сталь марки C3

Сталі марки C3 мають обмежені протикорозійні властивості, однак вони є вищими за протикорозійні властивості марки C1. Їх застосовують для виробництва помп і клапанів.

В.4.3 Сталь марки C4

Сталі марки C4 мають обмежені протикорозійні властивості. Їх призначено для оброблення різанням, однак з іншого боку вони подібні до сталей марки C1.

В.5 Сталь класу FA (аустенітно-феритна структура)

Сталь класу FA не використано в ISO 3506-1, ISO 3506-2 і ISO 3506-3, але ймовірно їх буде додано надалі. Сталі цього класу — це так звані подвійні сталі. По-перше, сталі класу FA необхідно вдосконалювати, тому що вони мають деякі вади, які можна ігнорувати тільки для щойно розроблених сталей. Сталі класу FA мають кращі властивості ніж сталі марок A4 і A5, особливо стосовно міцності. Вони також краще протидіють точковій і щілинній корозії.

Приклади хімічного складу цих сталей наведено в таблиці В.1.

Таблиця В.1 — Сталі аустенітно-феритні. Хімічний склад

Клас	Обмеження за хімічним складом, %, (м/м)						
	C макс.	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
Аустенітно-феритний	0,03	1,7	1,5	18,5	5	2,7	0,07
	0,03	< 1	< 2	22	5,5	3	0,14

ХІМІЧНИЙ СКЛАД НЕРЖАВКИХ СТАЛЕЙ

(Витяг із ISO 683-13:1986)

Хімічний склад нержавких сталей має відповідати наведеному в таблиці С.1.

Таблиця С.1 — Хімічний склад нержавких сталей

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

Марка ² сталі	Обмеження за хімічним складом ¹ , % (м/м)														Позначки для кріпильних виробів
	C	Si макс.	Mn макс.	P	S	N	Al	Cr	Mo	Nb ³⁾	Ni	Se мін.	Ti	Cu	
19a	0,030 _{макс.}	1,0	2,0	0,045	0,030 _{макс.}	—	—	16,5÷18,5	2,5÷3,0	—	11,5÷14,5	—	—	—	A4
20a	0,07 _{макс.}	1,0	2,0	0,045	0,030 _{макс.}	—	—	16,5÷18,5	2,5÷3,0	—	11,5÷14,5	—	—	—	A4
10N	0,030 _{макс.}	1,0	2,0	0,045	0,030 _{макс.}	0,12÷0,22	—	17,0÷19,0	—	—	8,5÷11,5	—	—	—	A2
19N	0,030 _{макс.}	1,0	2,0	0,045	0,030 _{макс.}	0,12÷0,22	—	16,5÷18,5	2,0÷2,5	—	10,5÷13,5	—	—	—	A4 ⁸⁾
19aN	0,030 _{макс.}	1,0	2,0	0,045	0,030	0,12÷0,22	—	16,5÷18,5	2,5÷3,0	—	11,5÷14,5	—	—	—	A4 ⁸⁾

¹⁾ Елементи, не зазначені в цій таблиці не можна вносити до складу сталі без узгодження зі споживачем, крім тих, що їх застосовують під час кінцевого термічного оброблення. Усі можливі застороги потрібно взяти до уваги, щоб у виробництві не допустити домішок, скрапу чи інших, оскільки вони впливають на здатність сталі до загартування, на механічні властивості та її застосовність.

²⁾ Номери марок сталі — тимчасові, їх буде замінено, коли набудуть чинності відповідні стандарти.

³⁾ Тантал визначають, як ніобій.

⁴⁾ Немає в ISO 683-13.

⁵⁾ (C + N) макс. 0,040 % (м/м).

⁶⁾ $8 \times (C + N) \leq (N + Ti) \leq 0.80$ % (м/м).

⁷⁾ Згідно з укладеною угодою, сталь можуть постачати з умістом Мо від 0,20 % до 0,60 % (м/м).

⁸⁾ Висока здатність протидіяти міжкристалічній корозії.

⁹⁾ Стабілізовані сталі.

¹⁰⁾ Виробник може додати молібден до 0,70 % (м/м).

НЕРЖАВКІ СТАЛІ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ВИСАДЖУВАННЯ ТА ВИДАВЛЮВАННЯ

(Витяг із ISO 4954:1993)

Таблиця D.1

Клас сталі			Хімічний склад ¹⁾ , %, м/м									Позначки для кріпильних виробів
Номер марки	Позначки сталі ¹⁾ марка	марка згідно з ISO 4954:79	C	Si макс.	Mn макс.	P макс.	S макс.	Cr	Mo	Ni	Інші елементи	
71	Феритні сталі X 3 Cr 17 E	—	≤ 0,04	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0÷18,0		≤ 1,0		F1
72	X 6Cr 17 E	D 1	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0÷18,0	0,90-1,30	≤ 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		≤ 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
76	Мартенситні сталі 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	
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
78	Аустенітні сталі 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 6CrNiMoTi 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 номера марки сталі, наведені в першій колонці, — послідовні числа. Позначки марки сталі, наведені в другій колонці, відповідають системі, яку передбачено в ISO/ТК 17/ПК 2. Позначки, наведені в третій колонці — застарілі числові позначки, установлені в ISO 4954:79 (перегляд у 1993).

²⁾ Елементи, не зазначені в цій таблиці, не можна вносити до складу сталі без узгодження зі споживачем, крім тих, що їх застосовують під час кінцевого термічного оброблення. Усі можливі застереги потрібно взяти до уваги, щоб у виробництві не допустити домішок, скрапу чи інших матеріалів, оскільки вони впливають на здатність сталі до загартування, на механічні властивості та застосовність.

³⁾ Немає в ISO 4954.

⁴⁾ Висока здатність протидіяти міжкристалічній корозії.

ДОДАТОК Е
(довідковий)

**АУСТЕНИТНІ НЕРЖАВКІ СТАЛІ, ЯКІ ЧАСТКОВО ПРОТИДІЮТЬ
КОРОЗІЙНОМУ ВПЛИВУ ХЛОРИДІВ**

(Витяг з EN 10088-1:1995)

Ризик пошкодження болтів, гвинтів і гайок унаслідок корозійного впливу хлоридів (наприклад, у критих плавальних басейнах) може бути зменшено, якщо використовувати марки сталі, наведені в таблиці Е.1.

Таблиця Е.1

Аустенітні нержавкі сталі (Марка/ номер сталі)	Обмеження за хімічним складом ¹⁾ , %, м/м									
	С макс.	Si макс.	Mn макс.	P макс.	S макс.	N	Cr	Mo	Ni	Cu
X2CrNiMoN17-13-5 (1.4439)	0,03	1,0	2,0	0,045	0,015	0,12÷0,22	16,5÷18,5	4,0÷5,0	12,5÷14,5	
X1NiCrMoCu25-20-5 (1.4539)	0,02	0,7	2,0	0,030	0,010	≤0,15	19,0÷21,0	4,0÷5,0	4,0÷26,0	1,2÷2,0
X1NiCrMoCuN25-20-7 (1.4529)	0,02	0,5	1,0	0,030	0,010	0,15÷0,25	19,0÷21,0	6,0÷7,0	24,0÷26,0	0,5÷1,5
X2CrNiMoN22-5-3 ¹⁾ (1.4462)	0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	0,10÷0,22	21,0÷23,0	2,5÷3,5	4,5÷6,5	

¹⁾ Аустенітно-феритна нержавка сталь.

ДОДАТОК F
(довідковий)

**МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КРІПІЛЬНИХ ВИРОБІВ,
ВИКОРИСТОВУВАНИХ У РАЗІ ПІДВИЩЕНИХ
І ЗНИЖЕНИХ ТЕМПЕРАТУР**

Примітка. Якщо механічні властивості болтів, гвинтів або шпильок визначено, то з'єднані з ними гайки автоматично будуть відповідати цим вимогам. Тому в разі застосування кріпильних виробів за підвищених або знижених температур достатньо розглянути механічні властивості тільки болтів, гвинтів або шпильок.

F.1 Нижня границя плинності або умовна границя плинності кріпильних виробів за підвищених температур

Значення, подані в цьому додатку, наведено тільки для прикладу. Споживач повинен розуміти, що фактично хімічний склад сталі, навантаги, які витримує кріпильний виріб, можуть під впливом навколишнього середовища значно відрізнятися від установлених. Споживач повинен консультуватися з виробником, якщо під час експлуатування виробів навантаги неусталені, виріб значний час використовують за підвищених температур або збільшується ризик появи корозії.

Значення нижньої границі плинності (R_{eL}) і умовної границі плинності ($R_{p0,2}$) за підвищених температур у % відносно значень за кімнатної температури наведено в таблиці F.1.

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

Марки 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

F.2 Використання кріпильних виробів за знижених температур

Болти, гвинти та шпильки з нержавкої сталі використовують за знижених температур, як установлено в таблиці F.2.

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

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

¹⁾ Якщо у виробництві кріпильних виробів використовують високу ступінь деформації, то через наявність легувального елемента Мо знижується міцність аустенітної сталі та нижні границі експлуатаційних температур змінюються до вищих значень.

ДОДАТОК G (довідковий)

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

На рисунку G.1 зображено приблизний час перед виникненням ризику міжкристалічної корозії для аустенітних сталей марки A2 (номер сталі 18/8) у температурній зоні між 550 °C і 925 °C.

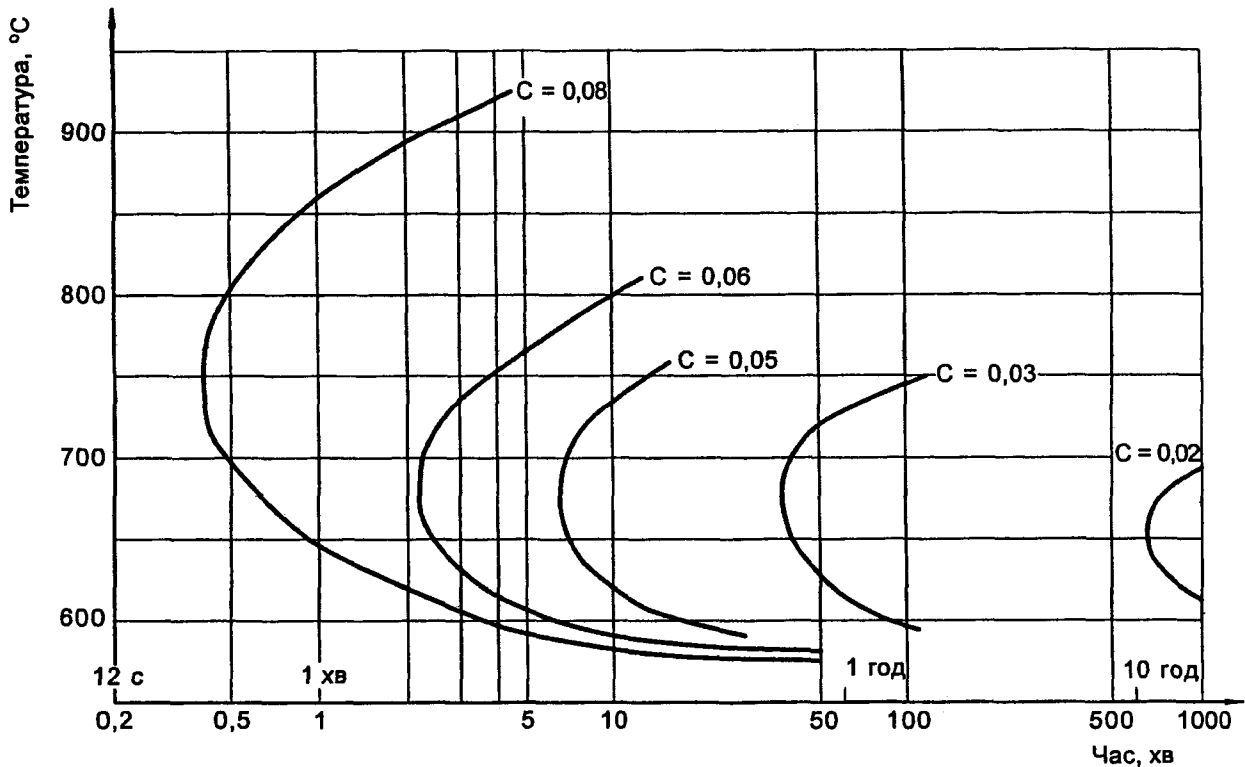


Рисунок G.1

МАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ НЕРЖАВКИХ АУСТЕНІТНИХ СТАЛЕЙ

Усі кріпильні вироби з нержавкої аустенітної сталі, зазвичай, не магнітні, однак після холодного оброблення такі властивості можуть виникнути.

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

Приклади

A2:	$\mu_r=1,8$
A4:	$\mu_r=1,015$
A4L:	$\mu_r=1,005$
F1:	$\mu_r=5$

БІБЛІОГРАФІЯ

1 ISO 683-13:1986 Heat-treated steels, alloy steels and free cutting steels — Part 13: Wrought stainless steels¹⁰⁾

2 ISO 4954:1993 Steels for cold heading and cold extruding

3 EN 10088-1:1995 Stainless steels — Part 1: List of stainless steels.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

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

2 ISO 4954:1993 Сталі для холодного висаджування та видавлювання

3 EN 10088-1:1995 Сталі нержавкі. Частина 1. Перелік нержавких сталей.

ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТИВ УКРАЇНИ, ЗГАРМОНІЗОВАНИХ З МІЖНАРОДНИМИ СТАНДАРТАМИ, ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є У ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

ДСТУ ISO 68-1:2005 Нарізи ISO загального призначення. Основний профіль. Частина 1. Нарізи метричні (ISO 68-1:1998, IDT)

ДСТУ ISO 261:2005 Нарізи метричні ISO загальної призначеності. Загальні положення (ISO 261:1998, IDT)

ДСТУ ISO 262: 2005 Нарізи метричні ISO загальної призначеності. Вибірання розмірів для гвинтів, болтів та гайок (ISO 262:1998, IDT)

ДСТУ ISO 724:2005 Нарізи метричні ISO загального призначення. Основні розміри (ISO 724:1993, IDT)

¹⁰⁾ Скасовано.

ДСТУ ISO 898-1:2003 механічні властивості кріпильних виробів, виготовлених з вуглецевої і легованої сталі. Частина 1. Болти, гвинти і шпильки (ISO 898-1:1999, IDT)

ДСТУ ISO 3651-1:2005 Сталі корозійнотривкі. Визначення тривкості до міжкристалічної корозії. Частина 1. Аустенітна та феритно-аустенітні двофазні сталі. Випробування на корозію в середовищі азотної кислоти визначенням втрати маси (випробування за Хью) (ISO 3651-1:1998, IDT)

ДСТУ ISO 6506-1:2007 Матеріали металеві. Визначення твердості за Брінеллем. Частина 1. Метод випробування (ISO 6506-1:2005, IDT)

ДСТУ ISO 6506-2:2007 Матеріали металеві. Визначення твердості за Брінеллем. Частина 2. Повірка та калібрування приладів для вимірювання твердості (ISO 6506-2:2005, IDT).

Код УКНД 21.060.20

Ключові слова: сталеві вироби, корозієтривкі сталі, нержавкі сталі, кріпильні вироби, болти, гвинти, шпильки, технічні вимоги, вимоги до матеріалів, механічні властивості, хімічний склад, випробовування, механічні випробовування, випробувальний пристрій, позначки, маркування.
