



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СТАЛІ НЕРЖАВКІ

Частина 1. Перелік нержавких сталей
(EN 10088-1:2005, IDT)

ДСТУ EN 10088-1:2008

Видання офіційне

БЗ № 8--2008/432



Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2013

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет стандартизації «Прокат, зливки, поковки і вироби з спеціальних сталей та сплавів» ДП «УкрНДІспецсталь» (ТК 6)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: Ю. Терновий, д-р техн. наук; Л. Оржицька, канд. фіз.-мат. наук; В. Джигурда (науковий керівник); О. Таранець; Т. Кувакіна

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 4 серпня 2008 р. № 268 з 2010–01–01

3 Національний стандарт відповідає EN 10088-1:2005 — Stainless steels — Part 1: List of stainless steels (Сталі нержавкі. Частина 1. Перелік нержавких сталей)

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

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

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять	2
4 Хімічний склад	2
Додаток А Рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей	12
Додаток В Класифікація марок нержавких сталей	18
Додаток С Емпіричні формули для класифікації марок сталі за мікроструктурою	21
Додаток D Форма, що показує, які сталі включені до різних стандартів	23
Додаток E Хімічний склад нікелевих та кобальтових сплавів, які увійшли до EN 10095, EN 10269 і EN 10302	28
Бібліографія	30

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 10088-1:2005 — Stainless steels — Part 1: List of stainless steels (Сталі нержавкі. Частина 1. Перелік нержавких сталей).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 6 «Прокат, зливки, поковки і вироби з спеціальних сталей та сплавів».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- вилучено «Вступ» до EN 10088-1:2005;
- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- у розділі «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене у тексті рамкою;
- у таблицях 2—9 та E1, E2 слово «to» замінено на знак «—»;
- у виносці^d таблиці 4 скорочення («m/m») замінено на знак «±»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України.

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СТАЛІ НЕРЖАВКІ

Частина 1. Перелік нержавких сталей

СТАЛИ НЕРЖАВЕЮЩИЕ

Часть 1. Перечень нержавеющей сталей

STAINLESS STEELS

Part 1. List of stainless steels

Чинний від 2010-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт включає перелік нержавких сталей за хімічним складом, які підрозділяються відповідно до їх головних властивостей на корозійнотривкі сталі, жаротривкі сталі і сталі, тривкі до повзучості. Ці сталі вказано в інших європейських стандартах, наведених у таблиці 1.

Таблиця 1 — Перелік стандартів на матеріали для нержавких сталей

Нержавкі сталі		
Корозійнотривкі сталі	Жаротривкі сталі	Сталі, тривкі до повзучості
EN 10028-7		EN 10028-7
EN 10088-2		
EN 10088-3		
	EN 10095	
EN 10151		
EN 10216-5		EN 10216-5
EN 10217-7		
EN 10222-5		EN 10222-5
EN 10250-4		
EN 10263-5		
EN 10264-4	EN 10264-4	
EN 10269		EN 10269
EN 10270-3		
EN 10272		
EN 10296-2		
EN 10297-2		
		EN 10302
EN 10312		

Довідкові дані деяких фізичних властивостей надано в таблицях А.1—А.8.

Примітка 1. Форма, що показує, які сталі включено в цей стандарт, надано в додатку D.

Примітка 2. Сталі для класифікації встановлено в EN 10090.

Примітка 3. Сталеві відливки встановлено в різних європейських стандартах (див. «Бібліографія»).

Примітка 4. Інструментальні сталі встановлено в EN ISO 4957.

Примітка 5. Зварювальні матеріали включено в різні європейські стандарти (див. «Бібліографія»).

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті зазначено положення з інших стандартів через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік стандартів подано нижче. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх стосуються цього стандарту тільки тоді, коли їх уведено разом зі змінами чи переглядом. У разі недатованих посилань треба користуватись останніми виданнями наведених документів (разом зі змінами).

EN 10079:1992 Definition of steel products

EN 10020: 2000 Definition and classification of grades of steel.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 10079:1992 Визначення продукції зі сталей

EN 10020:2000 Визначення і класифікація марок сталей (упроваджений в Україні як ДСТУ EN 10020:2007).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та визначення позначених ними понять, наданих в EN 10079, та поданий нижче:

3.1 нержавкі сталі (*stainless steels*)

Сталі, що містять щонайменше 10,5 % хрому і максимально 1,2 % вуглецю (див. EN 10020, визначення 3.2.2).

Їх підрозділяють відповідно до основної властивості на корозійнотривкі сталі, жаротривкі сталі та сталі, тривкі до повзучості.

Примітка. Одна марка сталі в таблиці 6 і п'ять марок сталей в таблиці 8 містять менше хрому, ніж мінімальна кількість, яка встановлена для нержавких сталей, але включені в стандарти щодо жаротривких і тривких до повзучості сталей відповідно, через те, що вони є частиною цих двох класів сталей.

4 ХІМІЧНИЙ СКЛАД

Хімічний склад нержавких сталей надано:

- у таблиці 2 для феритних корозійнотривких сталей;
- у таблиці 3 для мартенситних і дисперсійно-твердких корозійнотривких сталей;
- у таблиці 4 для аустенітних корозійнотривких сталей;
- у таблиці 5 для аустенітно-феритних корозійнотривких сталей;
- у таблиці 6 для феритних жаротривких сталей;
- у таблиці 7 для аустенітних і аустенітно-феритних жаротривких сталей;
- у таблиці 8 для мартенситних сталей, тривких до повзучості;
- у таблиці 9 для аустенітних сталей, тривких до повзучості.

Примітка. Хімічний склад нікелевих і кобальтових сплавів, включених в EN 10095, EN 10269 і EN 10302, наведено в таблицях E.1 і E.2.

Таблиця 2 — Хімічний склад (аналіз плавки)^a феритних корозійнотривких сталей

Марка сталі		Масова частка, %											
Позначення	Номер	C макс.	Si макс.	Mn макс.	P макс.	S	N макс.	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	Інші
X2CrNi12	1.4003	0,030	1,00	1,50	0,040	≤ 0,015 ^b	0,030	10,5—12,5	—	—	0,30—1,00	—	—
X2CrTi12	1.4512	0,030	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	—	10,5—12,5	—	—	—	[6 x (C+N)] – 0,65	—
X6CrNiTi12	1.4516	0,08	0,70	1,50	0,040	≤ 0,015	—	10,5—12,5	—	—	0,50—1,50	0,05—0,35	—
X6Cr13	1.4000	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	—	12,0—14,0	—	—	—	—	—
X6CrAl13	1.4002	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	—	12,0—14,0	—	—	—	—	Al: 0,10—0,30
X2CrTi17	1.4520	0,025	0,50	0,50	0,040	≤ 0,015	0,015	16,0—18,0	—	—	—	0,30—0,60	—
X6Cr17	1.4016	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	—	16,0—18,0	—	—	—	—	—
X3CrTi17	1.4510	0,05	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	—	16,0—18,0	—	—	—	[4 x (C+N) + 0,15] – 0,80 ^c	—
X1CrNb15	1.4595	0,020	1,00	1,00	0,025	≤ 0,015	0,020	14,0—16,0	—	0,20—0,60	—	—	—
X3CrNb17	1.4511	0,05	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	—	16,0—18,0	—	12 x C – 1,00	—	—	—
X6CrMo17-1	1.4113	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	—	16,0—18,0	0,90—1,40	—	—	—	—
X6CrMoS17	1.4105	0,08	1,50	1,50	0,040	0,15—0,35	—	16,0—18,0	0,20—0,60	—	—	—	—
X2CrMoTi17-1	1.4513	0,025	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	0,020	16,0—18,0	0,80—1,40	—	—	0,30—0,60	—
X2CrMoTi18-2	1.4521	0,025	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	0,030	17,0—20,0	1,80—2,50	—	—	[4 x (C+N) + 0,15] – 0,80 ^c	—
X2CrMoTiS18-2	1.4523	0,030	1,00	0,50	0,040	0,15—0,35	—	17,5—19,0	2,00—2,50	—	—	0,30—0,80	(C+N) ≤ 0,040
X6CrNi17-1	1.4017	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	—	16,0—18,0	—	—	1,20—1,60	—	—
X5CrNiMoTi15-2	1.4589	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	—	13,5—15,5	0,20—1,20	—	1,00—2,50	0,30—0,50	—
X6CrMoNb17-1	1.4526	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	0,040	16,0—18,0	0,80—1,40	[7x(C+N)+0,10] – 1,00	—	—	—
X2CrNbZr17	1.4590	0,030	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	—	16,0—17,5	—	0,35—0,55	—	—	Zr ≤ 7x(C+N) + 0,15
X2CrTiNb18	1.4509	0,030	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	—	17,5—18,5	—	[3xC + 0,30] – 1,00	—	0,10—0,60	—
X2CrMoTi29-4	1.4592	0,025	1,00	1,00	0,030	≤ 0,010	0,045	28,0—30,0	3,50—4,50	—	—	[4 x (C+N) + 0,15] – 0,80 ^c	—

^a Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження із споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні запобіжні засоби мають бути прийняті, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.

^b Для прутків, катанки, дроту, фасонної продукції, полірованих виробів і відповідного напівпродукту використовують максимальний вміст сірки 0,030 %. Особливі межі вмісту сірки можуть забезпечити поліпшення спеціальних властивостей. Для механічної оброблюваності рекомендовано і дозволено контрольований вміст сірки від 0,015 % до 0,030 %. Для зварюваності рекомендовано та дозволено контрольований вміст сірки від 0,008 % до 0,030 %. Для полірування рекомендовано контрольований вміст сірки 0,015 % макс.

^c Стабілізація може бути виконана з використанням титану або ніобію, або цирконію. Відповідно до маси атома кожного з цих елементів і вмісту вуглецю і азоту еквівалентність може бути наступною: Nb (% по масі) = Zr (% по масі) = 7/4 Ti (% по масі).

Таблиця 3 — Хімічний склад (аналіз плавки)^a мартенситних і дисперсійно-твердких корозійнотривких сталей

Марка сталі		Масова частка, %										
Позначення	Номер	C ^c	Si макс.	Mn	P макс.	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Інші
X12Cr13	1.4006	0,08—0,15	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,015 ^b	11,5—13,5	—	—	—	≤ 0,75	—
X12CrS13	1.4005	0,08—0,15	1,00	≤ 1,50	0,040	0,15—0,35	12,0—14,0	—	≤ 0,60	—	—	—
X15Cr13	1.4024	0,12—0,17	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	12,0—14,0	—	—	—	—	—
X20Cr13	1.4021	0,16—0,25	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,015 ^b	12,0—14,0	—	—	—	—	—
X30Cr13	1.4028	0,26—0,35	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,015 ^b	12,0—14,0	—	—	—	—	—
X29CrS13	1.4029	0,25—0,32	1,00	≤ 1,50	0,040	0,15—0,25	12,0—13,5	—	≤ 0,60	—	—	—
X39Cr13	1.4031	0,36—0,42	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	12,5—14,5	—	—	—	—	—
X46Cr13	1.4034	0,43—0,50	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	12,5—14,5	—	—	—	—	—
X46CrS13	1.4035	0,43—0,50	1,00	≤ 2,00	0,040	0,15—0,35	12,5—14,0	—	—	—	—	—
X38CrMo14	1.4419	0,36—0,42	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015	13,0—14,5	—	0,60—1,00	—	—	—
X55CrMo14	1.4110	0,48—0,60	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	13,0—15,0	—	0,50—0,80	—	—	V: ≤ 0,15
X50CrMoV15	1.4116	0,45—0,55	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	14,0—15,0	—	0,50—0,80	—	—	V: 0,10—0,20
X70CrMo15	1.4109	0,60—0,75	0,70	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	14,0—16,0	—	0,40—0,80	—	—	—
X40CrMoVN16-2	1.4123	0,35—0,50	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015	14,0—16,0	—	1,00—2,50	—	≤ 0,50	V: ≤ 1,50 N: 0,10—0,30
X14CrMoS17	1.4104	0,10—0,17	1,00	≤ 1,50	0,040	0,15—0,35	15,5—17,5	—	0,20—0,60	—	—	—
X39CrMo17-1	1.4122	0,33—0,45	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,015 ^b	15,5—17,5	—	0,80—1,30	—	≤ 1,00	—
X105CrMo17	1.4125	0,95—1,20	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	16,0—18,0	—	0,40—0,80	—	—	—
X90CrMoV18	1.4112	0,85—0,95	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015 ^b	17,0—19,0	—	0,90—1,30	—	—	V: 0,07—0,12
X17CrNi16-2	1.4057	0,12—0,22	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,015 ^b	15,0—17,0	—	—	—	1,50—2,50	—
X1CrNiMoCu12-5-2	1.4422	≤ 0,020	0,50	≤ 2,00	0,040	≤ 0,003	11,0—13,0	0,20—0,80	1,30—1,80	—	4,0—5,0	N: ≤ 0,020
X1CrNiMoCu12-7-3	1.4423	≤ 0,020	0,50	≤ 2,00	0,040	≤ 0,003	11,0—13,0	0,20—0,80	2,30—2,80	—	6,0—7,0	N: ≤ 0,020

Кінець таблиці 3

Марка сталі		Масова частка, %										
Позначення	Номер	C ^c	Si макс.	Mn	P макс.	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Інші
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415	≤ 0,030	0,50	≤ 0,50	0,040	≤ 0,015	11,5—13,5	—	1,50—2,50	—	4,5—6,5	Ti: ≤ 0,010 V: 0,10—0,50
X3CrNiMo13-4	1.4313	= 0,05	0,70	≤ 1,50	0,040	≤ 0,015	12,0—14,0	—	0,30—0,70	—	3,5—4,5	N: ≤ 0,020
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	≤ 0,06	0,70	≤ 1,50	0,040	≤ 0,015 ^b	15,0—17,0	—	0,80—1,50	—	4,0—6,0	N: ≤ 0,020
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530	≤ 0,015	0,10	≤ 0,10	0,010	≤ 0,005	11,5—12,5	—	1,85—2,15	—	8,5—9,5	Al: 0,60—0,80 Ti: 0,28—0,37 N: ≤ 0,010
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596	≤ 0,015	0,10	≤ 0,10	0,010	≤ 0,005	11,5—12,5	—	1,85—2,15	—	9,2—10,2	Al: 0,80—1,10 Ti: 0,28—0,40 N: ≤ 0,020
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	≤ 0,07	0,70	≤ 1,50	0,040	≤ 0,015 ^b	15,0—17,0	3,0—5,0	≤ 0,60	5xC—0,45	3,0—5,0	—
X7CrNiAl17-7	1.4568	≤ 0,09	0,70	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015	16,0—18,0	—	—	—	6,5—7,8 ^d	Al: 0,70—1,50
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594	≤ 0,07	0,70	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015	13,0—15,0	1,20—2,00	1,20—2,00	0,15—0,60	5,0—6,0	—
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606	≤ 0,08	1,00	1,00—2,00	0,025 ^a	≤ 0,015	13,0—16,0	—	1,00—1,50	—	24,0—27,0	B: 0,001 0—0,010 Al: ≤ 0,35 Ti: 1,90—2,30 V: 0,10—0,50

^a Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження із споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні запобіжні засоби мають бути прийняті, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.

^b Для прутків, катанки, дроту, фасонної продукції, полірованих виробів і відповідного напівпродукту використовують максимальний вміст сірки 0,030 %. Особливі межі вмісту сірки можуть забезпечити поліпшення спеціальних властивостей. Для механічної оброблюваності рекомендовано і дозволено контрольований вміст сірки від 0,015 % до 0,030 %. Для зварюваності рекомендовано і дозволено контрольований вміст сірки від 0,008 % до 0,030 %. Для полірування рекомендовано контрольований вміст сірки 0,015 % макс.

^c Звужені граничні відхили по вуглецю можуть бути узгоджені під час замовлення і запиту.

^d Для поліпшення холодної деформівності верхній граничний відхил може бути збільшений до 8,3 %.

Таблиця 4 — Хімічний склад (аналіз плавки)^a аустенітних корозійнотривких сталей

Марка сталі		Масова частка, %											
Позначення	Номер	C	Si	Mn	P макс.	S	N	Cr	Cu ^c	Mo	Nb	Ni	Інші
X5CrNi17-7	1.4319	≤ 0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,030	≤ 0,11	16,0—18,0	—	—	—	6,0—8,0	—
X10CrNi18-8	1.4310	0,05—0,15	≤ 2,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	16,0—19,0	—	≤ 0,80	—	6,0—9,5	—
X9CrNi18-9	1.4325	0,03—0,15	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,030	≤ 0,11	17,0—19,0	—	—	—	8,0—10,0	—
X2CrNiN18-7	1.4318	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	0,10—0,20	16,5—18,5	—	—	—	6,0—8,0	—
X2CrNi18-9	1.4307	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	17,5—19,5	—	—	—	8,0—10,5	—
X2CrNi19-11	1.4306	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	18,0—20,0	—	—	—	10,0—12,0 ^d	—
X5CrNiN19-9	1.4315	≤ 0,06	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	0,12—0,22	18,0—20,0	—	—	—	8,0—11,0	—
X2CrNiN18-10	1.4311	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	0,12—0,22	17,5—19,5	—	—	—	8,5—11,5	—
X5CrNi18-10	1.4301	≤ 0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	17,5—19,5	—	—	—	8,0—10,5	—
X8CrNiS18-9 ^e	1.4305 ^e	≤ 0,10	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	0,15—0,35	≤ 0,11	17,0—19,0	≤ 1,00	—	—	8,0—10,0	—
X6CrNiTi18-10	1.4541	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	—	17,0—19,0	—	—	—	9,0—12,0 ^d	Ti: 5xC—0,70
X6CrNiNb18-10	1.4550	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	—	17,0—19,0	—	—	10xC—1,00	9,0—12,0 ^d	—
X4CrNi18-12	1.4303	≤ 0,06	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	17,0—19,0	—	—	—	11,0—13,0	—
X1CrNi25-21	1.4335	≤ 0,020	≤ 0,25	≤ 2,00	0,025	≤ 0,010	≤ 0,11	24,0—26,0	—	≤ 0,20	—	20,0—22,0	—
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	16,5—18,5	—	2,00—2,50	—	10,0—13,0 ^d	—
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	0,12—0,22	16,5—18,5	—	2,00—2,50	—	10,0—12,5 ^d	—
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	≤ 0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	16,5—18,5	—	2,00—2,50	—	10,0—13,0	—
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,025	≤ 0,010	0,10—0,16	24,0—26,0	—	2,00—2,50	—	21,0—23,0	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	—	16,5—18,5	—	2,00—2,50	—	10,5—13,5 ^d	Ti: 5xC—0,70
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	—	16,5—18,5	—	2,00—2,50	10xC—1,00	10,5—13,5	—
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	16,5—18,5	—	2,50—3,00	—	10,5—13,0	—
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	0,12—0,22	16,5—18,5	—	2,50—3,00	—	11,0—14,0 ^d	—
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	≤ 0,05	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	16,5—18,5	—	2,50—3,00	—	10,5—13,0 ^d	—
X3CrNiMo18-12-3	1.4449	≤ 0,035	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	≤ 0,08	17,0—18,2	≤ 1,00	2,25—2,75	—	11,5—12,5	—
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	17,0—19,0	—	2,50—3,00	—	12,5—15,0	—
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	0,10—0,20	16,5—19,5	—	3,0—4,0	—	10,5—14,0 ^d	—
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	17,5—19,5	—	3,0—4,0	—	13,0—16,0 ^d	—
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	0,12—0,22	16,5—18,5	—	4,0—5,0	—	12,5—14,5	—
X1CrNiMoCuN24-22-8 ^d	1.4652 ^d	≤ 0,020	≤ 0,50	2,00—4,0	0,030	≤ 0,005	0,45—0,55	23,0—25,0	0,30—0,60	7,0—8,0	—	21,0—23,0	—
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	≤ 0,015	3,7—4,5	≤ 2,00	0,025	≤ 0,010	≤ 0,11	16,5—18,5	—	≤ 0,20	—	14,0—16,0	—
X11CrNiMn19-8-6	1.4369	0,07—0,15	0,50—1,00	5,0—7,5	0,030	≤ 0,015	0,20—0,30	17,5—19,5	—	—	—	6,5—8,5	—

Кінець таблиці 4

Марка сталі		Масова частка, %											
Позначення	Номер	C	Si	Mn	P макс.	S	N	Cr	Cu ^c	Mo	Nb	Ni	Інші
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	≤ 0,15	≤ 1,00	5,5—7,5	0,045 ^a	≤ 0,015	0,05—0,25	16,0—18,0	—	—	—	3,5—5,5	—
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	≤ 0,030	≤ 1,00	6,0—8,0	0,045	≤ 0,015	0,15—0,20	16,0—17,0	—	—	—	3,5—5,5	—
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	≤ 0,15	≤ 1,00	7,5—10,5	0,045	≤ 0,015	0,05—0,25	17,0—19,0	—	—	—	4,0—6,0	—
X8CrMnNiN18-9-5	1.4374	0,05—0,10	0,30—0,60	9,0—10,0	0,035	≤ 0,030	0,25—0,32	17,5—18,5	≤ 0,40	≤ 0,50	—	5,0—6,0	—
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	≤ 0,10	≤ 2,00	6,5—8,5	0,040	≤ 0,030	0,15—0,30	16,0—18,0	2,00—3,5	≤ 1,00	—	≤ 2,00	B: 0,0005—0,0050
X3CrNiCu19-9-2	1.4560	≤ 0,035	≤ 1,00	1,50—2,00	0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	18,0—19,0	1,50—2,00	—	—	8,0—9,0	—
X2CrNiCu19-10	1.4650	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	≤ 0,08	18,5—20,0	≤ 1,00	—	—	9,0—10,0	—
X6CrNiCuS18-9-2 ^a	1.4570 ^a	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	0,15—0,35	≤ 0,11	17,0—19,0	1,40—1,80	≤ 0,60	—	8,0—10,0	—
X3CrNiCu18-9-4	1.4567	≤ 0,04	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ^b	≤ 0,11	17,0—19,0	3,0—4,0	—	—	8,5—10,5	—
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	≤ 0,04	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	16,5—17,5	3,0—3,5	2,00—2,50	—	10,0—11,0	—
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	≤ 0,010	≤ 0,11	26,0—28,0	0,70—1,50	3,0—4,0	—	30,0—32,0	—
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	≤ 0,010	≤ 0,15	19,0—21,0	1,20—2,00	4,0—5,0	—	24,0—26,0	—
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	≤ 0,010	0,17—0,25	24,0—26,0	1,00—2,00	4,7—5,7	—	24,0—27,0	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 1,00	0,030	≤ 0,010	0,18—0,25	19,5—20,5	0,50—1,00	6,0—7,0	—	17,5—18,5	—
X2CrNiMoCuS17-10-2 ^a	1.4598 ^a	≤ 0,03	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	0,10—0,25	≤ 0,11	16,5—18,5	1,30—1,80	2,00—2,50	—	10,0—13,0	—
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00—4,0	0,030	≤ 0,010	0,35—0,50	23,0—25,0	1,00—2,00	5,5—6,5	—	21,0—23,0	W: 1,50—2,50
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	≤ 0,020	≤ 0,50	≤ 1,00	0,030	≤ 0,010	0,15—0,25	19,0—21,0	0,50—1,50	6,0—7,0	—	24,0—26,0	—
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	≤ 0,030	≤ 0,70	≤ 1,00	0,020	≤ 0,015	—	20,0—23,0	—	—	—	32,0—35,0	Al: 0,15—0,45 Ti: [8x(C+N)] - 0,60
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	≤ 0,030	≤ 1,00	5,0—7,0	0,030	≤ 0,015	0,30—0,60	24,0—26,0	—	4,0—5,0	≤ 0,15	16,0—19,0	—

^a Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження зі споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні заїобіжні засоби мають бути прийняті, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.

^b Для прутків, катанки, дроту, фасонної продукції, полірованих виробів і відповідного напівпродукту використовують максимальний вміст сірки 0,030 %. Особливі межі вмісту сірки можуть забезпечити поліпшення спеціальних властивостей. Для механічної оброблюваності рекомендовано і дозволено контрольований вміст сірки від 0,015 % до 0,030 %. Для зварюваності рекомендовано і дозволено контрольований вміст сірки від 0,008 % до 0,030 %. Для полірування рекомендовано контрольований вміст сірки 0,015 % макс.

^c Для аустенітних марок сталей, які використовують для холодної висадки і холодної екструзії, дозволено вміст Cu максимально 1 %.

^d У випадку особливих умов, наприклад, щодо здатності до гарячої обробки при виготовленні безшовних труб, де необхідна мінімізація кількості дельта-ферита, або з метою одержання низької магнітної проникності, максимальний вміст Ni може бути збільшений до наступних величин:

± 0,50 %: 1.4571.

± 1,00 %: 1.4306, 1.4406, 1.4429, 1.4434, 1.4436, 1.4438, 1.4541, 1.4550.

± 1,50 %: 1.4404.

^e Вироби, які одержані різанням, з аустенітної сталі з високим вмістом сірки, можуть не відповідати статтям європейської Директиви 94/27 щодо контакту зі шкірою людини.

^f Запатентована марка сталі.

Таблиця 5 — Хімічний склад (аналіз плавки)^a аустенітно-феритних корозійнотривких сталей

Марка сталі		Масова частка, %										
Позначення	Номер	C макс.	Si	Mn	P макс.	S макс.	N	Cr	Cu	Mo	Ni	W
X2CrNiN23-4 ¹⁾	1.4362 ¹⁾	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,05—0,20	22,0—24,0	0,10—0,60	0,10—0,60	3,5—5,5	—
X2CrNiCuN23-4	1.4655	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,05—0,20	22,0—24,0	1,00—3,00	0,10—0,60	3,5—5,5	—
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460	0,05	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015 ^b	0,05—0,20	25,0—28,0	—	1,30—2,00	4,5—6,5	—
X2CrNiMoN29-7-2 ¹⁾	1.4477 ¹⁾	0,030	≤ 0,50	0,80—1,50	0,030	0,015	0,30—0,40	28,0—30,0	≤ 0,80	1,50—2,60	5,8—7,5	—
X2CrNiMoN22-5-3 ^c	1.4462 ^c	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,10—0,22	21,0—23,0	—	2,50—3,5	4,5—6,5	—
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	0,030	≤ 0,70	≤ 2,00	0,035	0,015	0,20—0,30	24,0—26,0	1,00—2,50	3,0—4,0	6,0—8,0	—
X2CrNiMoN25-7-4 ¹⁾	1.4410 ¹⁾	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,24—0,35	24,0—26,0	—	3,0—4,5	6,0—8,0	—
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	0,030	≤ 1,00	≤ 1,00	0,035	0,015	0,20—0,30	24,0—26,0	0,50—1,00	3,0—4,0	6,0—8,0	0,50—1,00
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	0,030	1,40—2,00	1,20—2,00	0,035	0,015	0,05—0,10	18,0—19,0	—	2,50—3,0	4,5—5,2	—

^a Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження зі споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні запобіжні засоби мають бути прийняті, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.

^b Для прутків, катанки, дроту, фасонної продукції, полірованих виробів і відповідного напівпродукту використовують максимальний вміст сірки 0,030 %. Особливі межі вмісту сірки можуть забезпечити поліпшення спеціальних властивостей. Для механічної оброблюваності рекомендовано і дозволено контрольований вміст сірки від 0,015 % до 0,030 %. Для зварюваності рекомендовано і дозволено контрольований вміст сірки від 0,008 % до 0,030 %. Для полірування рекомендовано контрольований вміст сірки 0,015 % макс.

^c За узгодженням цю марку можна постачати з величиною еквівалента опору пінингуутворенню (ЕОП = Cr + 3,3Mo + 16N, порівнювати з таблицею С.1) більше, ніж 34.

¹⁾ Запатентована марка сталі.

Таблиця 6 — Хімічний склад (аналіз плавки)^a феритних жаротривких сталей

Марка сталі		Масова частка, %							
Позначення	Номер	C	Si	Mn макс.	P макс.	S макс.	Cr	Al	Інші
X10CrAlSi7	1.4713	макс. 0,12	0,50—1,00	1,00	0,040	0,015	6,0—8,0	0,50—1,00	—
X10CrAlSi13	1.4724	макс. 0,12	0,70—1,40	1,00	0,040	0,015	12,0—14,0	0,70—1,20	—
X10CrAlSi18	1.4742	макс. 0,12	0,70—1,40	1,00	0,040	0,015	17,0—19,0	0,70—1,20	—
X10CrAlSi25	1.4762	макс. 0,12	0,70—1,40	1,00	0,040	0,015	23,0—26,0	1,20—1,70	—
X18CrN28	1.4749	0,15—0,20	макс. 1,00	1,00	0,040	0,015	26,0—29,0	—	N: 0,15—0,25
X3CrAlTi18-2	1.4736	макс. 0,04	макс. 1,00	1,00	0,040	0,015	17,0—18,0	1,70—2,10	Ti: [4(C+N)+0,2]—0,80

^a Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження зі споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні запобіжні засоби мають бути прийняті, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.

Таблиця 7 — Хімічний склад (аналіз плавки)^а аустенітних та аустенітно-феритних жаротривких сталей

Марка сталі		Масова частка, %								
Позначення	Номер	C	Si	Mn	P макс.	S макс.	Cr	Ni	N	Інші
Аустенітні жаротривкі сталі										
X8CrNiTi18-10	1.4878	≤ 0,10	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	0,015	17,0—19,0	9,0—12,0	—	Ti: 5xC—0,80
X15CrNiSi20-12	1.4828	≤ 0,20	1,50—2,50	≤ 2,00	0,045	0,015	19,0—21,0	11,0—13,0	≤ 0,11	—
X9CrNiSiNc21-11-2	1.4835	0,05—0,12	1,40—2,50	≤ 1,00	0,045	0,015	20,0—22,0	10,0—12,0	0,12—0,20	Ce: 0,03—0,08
X12CrNi23-13	1.4833	≤ 0,15	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	0,015	22,0—24,0	12,—14,0	≤ 0,11	—
X8CrNi25-21	1.4845	≤ 0,10	≤ 1,50	≤ 2,00	0,045	0,015	24,0—26,0	19,0—22,0	≤ 0,11	—
X15CrNiSi25-21	1.4841	≤ 0,20	1,50—2,50	≤ 2,00	0,045	0,015	24,0—26,0	19,0—22,0	≤ 0,11	—
X12NiCrSi35-16	1.4864	≤ 0,15	1,00—2,00	≤ 2,00	0,045	0,015	15,0—17,0	33,0—37,0	≤ 0,11	—
X10NiCrAlTi32-21	1.4876	≤ 0,12	≤ 1,00	≤ 2,00	0,030	0,015	19,0—23,0	30,0—34,0	—	Al: 0,15—0,60 Ti: 0,15—0,60
X6NiCrNbCe32-27	1.4877	0,04—0,08	≤ 0,30	≤ 1,00	0,020	0,010	26,0—28,0	31,0—33,0	≤ 0,11	Al: ≤ 0,025 Ce: 0,05—0,10 Nb: 0,60—1,00
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872	0,20—0,30	≤ 1,00	8,0—10,0	0,045	0,015	24,0—26,0	6,0—8,0	0,20—0,40	—
X6CrNiSiNc19-10	1.4818	0,04—0,08	1,00—2,00	≤ 1,00	0,045	0,015	18,0—20,0	9,0—11,0	0,12—0,20	Ce: 0,03—0,08
X6NiCrSiNc35-25 ^{*)}	1.4854 ^{*)}	0,04—0,08	1,20—2,00	≤ 2,00	0,040	0,015	24,0—26,0	34,0—36,0	0,12—0,20	Ce: 0,03—0,08
X10NiCrSi35-19	1.4886	≤ 0,15	1,00—2,00	≤ 2,00	0,030	0,015	17,0—20,0	33,0—37,0	≤ 0,11	—
X10NiCrSiNb35-22	1.4887	≤ 0,15	1,00—2,00	≤ 2,00	0,030	0,015	20,0—23,0	33,0—37,0	≤ 0,11	Nb: 1,00—1,50
Аустенітно-феритна жаротривка сталь										
X15CrNiSi25-4	1.4821	0,10—0,20	0,8—1,50	≤ 2,00	0,040	0,015	24,5—26,5	3,5—5,5	≤ 0,11	—

^а Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження зі споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні запобіжні засоби мають бути прийняті, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.

^{*)} Запатентована марка сталі.

Таблиця 8 — Хімічний склад (аналіз плавки)^a мартенситних сталей, тривких до повзучості

Марка сталі		Масова частка, %													
Позначення	Номер	C	Si	Mn	P макс.	S макс.	N	Al	Cr	Mo	Nb	Ni	V	W	Інші
X10CrMoVNb9-1	1.4903	0,08—0,12	≤ 0,50	0,30—0,60	0,025	0,015	0,030—0,070	≤ 0,040	8,0—9,5	0,85—1,05	0,060—0,10	≤ 0,40	0,18—0,25	—	—
X11CrMoWVNb9-1-1	1.4905	0,09—0,13	0,10—0,50	0,30—0,60	0,020	0,010	0,050—0,090	≤ 0,040	8,5—9,5	0,90—1,10	0,060—0,10	0,10—0,40	0,18—0,25	0,90—1,10	B: 0,000 5—0,005 0
X8CrCoNiMo10-6	1.4911	0,05—0,12	0,10—0,80	0,30—1,30	0,025	0,015	≤ 0,035	—	9,8—11,2	0,50—1,00	0,20—0,50	0,20—1,20	0,10—0,40	≤ 0,70	B: 0,005—0,015 Co: 5,0—7,0
X19CrMoNbVN11-1	1.4913	0,17—0,23	≤ 0,50	0,40—0,90	0,025	0,015	0,050—0,10	≤ 0,020	10,0—11,5	0,50—0,80	0,25—0,55	0,20—0,60	0,10—0,30	—	B: ≤ 0,0015
X20CrMoV11-1	1.4922	0,17—0,23	≤ 0,40	0,30—1,00	0,025	0,015	—	—	10,0—12,5	0,80—1,20	—	0,30—0,80	0,20—0,35	—	—
X22CrMoV12-1	1.4923	0,18—0,24	≤ 0,50	0,40—0,90	0,025	0,015	—	—	11,0—12,5	0,80—1,20	—	0,30—0,80	0,25—0,35	—	—
X20CrMoWV12-1	1.4935	0,17—0,24	0,10—0,50	0,30—0,80	0,025	0,015	—	—	11,0—12,5	0,80—1,20	—	0,30—0,80	0,20—0,35	0,40—0,60	—
X12CrNiMoV12-3	1.4938	0,08—0,15	≤ 0,50	0,40—0,90	0,025	0,015	0,020—0,040	—	11,0—12,5	1,50—2,00	—	2,00—3,00	0,25—0,40	—	—

^a Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження зі споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні залобіжні засоби мають бути прийнятні, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.

Таблиця 9 — Хімічний склад (аналіз плавки)^a аустенітних сталей, тривких до повзучості

Марка сталі		Масова частка, %														
Позначення	Номер	C	Si	Mn	P макс.	S макс.	N	Al	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	V	W	Інші
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	≤ 0,04	≤ 0,75	≤ 2,00	0,035	0,015	0,10—0,18	—	16,0—18,0	2,00—3,00	—	12,0—14,0	—	—	—	B: 0,0015—0,0050
X7CrNiNb18-10	1.4912	0,04—0,10	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	0,015	—	—	17,0—19,0	—	10xC—1,20	9,0—12,0	—	—	—	—
X6CrNiMoB17-12-2	1.4919	0,04—0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	≤ 0,11	—	16,5—18,5	2,00—2,50	—	10,0—13,0	—	—	—	B: 0,0015—0,0050
X6CrNiTiB18-10	1.4941	0,04—0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	—	—	17,0—19,0	—	—	9,0—12,0	5xC—0,80	—	—	*B: 0,0015—0,0050
X6CrNiWNB16-16	1.4945	0,04—0,10	0,30—0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	0,06—0,14	—	15,5—17,5	—	10xC—1,20	15,5—17,5	—	—	2,50—3,50	—
X6CrNi18-10	1.4948	0,04—0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	≤ 0,11	—	17,0—19,0	—	—	8,0—11,0	—	—	—	—
X6CrNi23-13	1.4950	0,04—0,08	≤ 0,70	≤ 2,00	0,035	0,015	≤ 0,11	—	22,0—24,0	—	—	12,0—15,0	—	—	—	—

Кінець таблиці 9

Марка сталі		Масова частка, %														
Позначення	Номер	C	Si	Mn	P макс.	S макс.	N	Al	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	V	W	Інші
X6CrNi25-20	1.4951	0,04—0,08	≤ 0,70	≤ 2,00	0,035	0,015	≤ 0,11	—	24,0—26,0	—	—	19,0—22,0	—	—	—	—
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	0,03—0,08	≤ 0,70	≤ 1,50	0,015	0,010	≤ 0,030	0,20—0,50	19,0—22,0	—	≤ 0,10	30,0—32,5	0,20—0,50	—	—	Co: ≤ 0,50 Cu: ≤ 0,50
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	0,05—0,10	≤ 0,70	≤ 1,50	0,015	0,010	≤ 0,030	0,25—0,65	19,0—22,0	—	—	30,0—34,0	0,25—0,65	—	—	Co: ≤ 0,50 Cu: ≤ 0,50
X8CrNiNb16-13	1.4961	0,04—0,10	0,30—0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	—	—	15,0—17,0	—	10xC—1,20	12,0—14,0	—	—	—	—
X12CrNiWTiB16-13	1.4962	0,07—0,15	≤ 0,50	≤ 1,50	0,035	0,015	—	—	15,5—17,5	—	—	12,5—14,5	0,40—0,70	—	2,50—3,00	B: 0,0015—0,0060
X12CrCoNi21-20	1.4971	0,08—0,16	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,10—0,20	—	20,0—22,5	2,50—3,5	0,75—1,25	19,0—21,0	—	—	2,00—3,00	Co: 18,5—21,0
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980	0,03—0,08	≤ 1,00	1,00—2,00	0,025	0,015	—	≤ 0,35	13,5—16,0	1,00—1,50	—	24,0—27,0	1,90—2,30	0,10—0,50	—	B: 0,0030—0,010
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	0,04—0,10	0,30—0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	—	—	15,5—17,5	1,60—2,00	10xC—1,20	15,5—17,5	—	—	—	—
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982	0,07—0,13	≤ 1,00	5,5—7,0	0,040	0,030	≤ 0,11	—	14,0—16,0	0,80—1,20	0,75—1,25	9,0—11,0	—	0,15—0,40	—	B: 0,003—0,009
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983	0,04—0,08	≤ 0,75	≤ 2,00	0,035	0,015	—	—	16,0—18,0	2,00—2,50	—	12,0—14,0	5xC—0,80	—	—	B: 0,0015—0,0060
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	0,04—0,10	0,30—0,60	≤ 1,50	0,045	0,030	—	—	15,5—17,5	1,60—2,00	Nb + Ti: 10xC—1,20	15,5—17,5	—	—	—	B: 0,05—0,10
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	0,04—0,10	0,30—0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	0,06—0,14	—	15,5—17,5	1,10—1,50	10xC—1,20	12,5—14,5	—	0,60—0,85	—	—
X7CrNiTi18-10	1.4940	0,04—0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	≤ 0,11	—	17,0—19,0	—	—	9,0—13,0	5x(C+N)—0,80	—	—	—
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	0,04—0,08	≤ 0,75	≤ 2,00	0,035	0,015	≤ 0,11	—	16,0—18,0	2,00—2,50	—	12,0—14,0	—	—	—	—

^a Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження зі споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні запобіжні засоби мають бути прийняті, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.

ДОДАТОК А
(довідковий)РЕКОМЕНДОВАНІ ДАНІ ЩОДО ДЕЯКИХ
ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

У таблицях А.1—А.8 наведено рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей нержавіжних сталей.

Таблиця А.1 — Рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей феритних корозійнотривких сталей

Марка сталі		Густина, кг/дм ³	Модуль пружності за температури ГПа					Середній коефіцієнт термічного розширення між 20 °С та 10 ⁻⁶ ·К ⁻¹					Тепло- провідність за 20 °С, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$	Питома теплоєм- ність за 20 °С, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$	Питомий опір за 20 °С, $\frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$	Намаг- нічу- ваність	
Позначення	Номер		20 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	500 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С					500 °С
X2CrNi12	1.4003	7,7	220	215	210	205	195	—	10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	25	430	0,60	Так
X2CrTi12	1.4512								10,5	11,0	11,5	12,0	12,0	25	460	0,60	
X6CrNiTi12	1.4516								10,5	—	11,5	—	—	30	460	0,60	
X6Cr13	1.4000								10,5	11,0	11,5	12,0	12,0	30	460	0,60	
X6CrAl13	1.4002								10,5	11,0	11,5	12,0	12,0	30	460	0,60	
X2CrTi17	1.4520								10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	20	430	0,70	
X6Cr17	1.4016								10,0	10,0	10,5	10,5	11,0	25	460	0,60	
X3CrTi17	1.4510								10,0	10,0	10,5	10,5	11,0	25	460	0,60	
X1CrNb15	1.4595								10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	30	460	0,60	
X3CrNb17	1.4511								10,0	10,0	10,5	10,5	11,0	25	460	0,60	
X6CrMo17-1	1.4113								10,0	10,5	10,5	10,5	11,0	25	460	0,70	
X6CrMoS17	1.4105								10,0	10,5	10,5	10,5	11,0	25	460	0,70	
X2CrMoTi17-1	1.4513								10,0	10,5	10,5	10,5	11,0	25	460	0,70	
X2CrMoTi18-2	1.4521								10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	23	430	0,80	
X2CrMoTiS18-2	1.4523								10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	23	430	0,80	
X6CrNi17-1	1.4017								10,2	—	10,8	—	—	30	460	0,70	
X5CrNiMoTi15-2	1.4589								10,5	11,0	11,5	12,0	12,0	25	460	0,60	
X6CrMoNb17-1	1.4526								11,7	—	12,1	—	—	30	440	0,70	
X2CrNiNbZr17	1.4590								11	—	11,5	—	—	26	460	0,60	
X2CrTiNb18	1.4509								10,0	10,0	10,5	10,5	—	25	460	0,60	
X2CrMoTi29-4	1.4592	11,5	—	12	—	—	17	440	0,67								

Таблиця А.2 — Рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей мартенситних та дисперсійно-твердких корозійнотривких сталей

Марка сталі		Густина, кг/дм ³	Модуль пружності за температури					Середній коефіцієнт термічного розширення між 20 °С та				Тепло- провідність за 20 °С $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$	Питома теплоєм- ність за 20 °С $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$	Питомий опір за 20 °С $\frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$	Намаг- нічу- ваність	
Позначення	Номер		20 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С					
		ГПа					$10^{-6}\cdot\text{К}^{-1}$									
X12Cr13	1.4006	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,60	Так	
X12CrS13	1.4005	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,60		
X15Cr13	1.4024	7,7	216	213	207	200	192	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,60		
X20Cr13	1.4021	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,60		
X30Cr13	1.4028	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,65		
X29CrS13	1.4029	7,7	215	212	205	200	190	10,5	—	11,5	—	30	460	0,55		
X39Cr13	1.4031	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,55		
X46Cr13	1.4034	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,55		
X46CrS13	1.4035	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,55		
X38CrMo14	1.4419	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,62		
X55CrMo14	1.4110	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,5	12,0	30	460	0,62		
X50CrMoV15	1.4116	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,0	11,5	30	460	0,65		
X70CrMo15	1.4109	7,7	215	212	205	200	190	10,5	11,0	11,0	11,5	30	460	0,65		
X40CrMoVN16-2	1.4123	7,7	195	188	182	177	—	10,4	10,6	10,8	11,1	24	430	0,80		
X14CrMoS17	1.4104	7,7	215	212	205	200	190	10,0	10,5	10,5	10,5	25	460	0,70		
X39CrMo17-1	1.4122	7,7	215	212	205	200	190	10,4	10,8	11,2	11,6	15	430	0,80		
X105CrMo17	1.4125	7,7	215	212	205	200	190	10,4	10,8	11,2	11,6	15	430	0,80		
X90CrMoV18	1.4112	7,7	215	212	205	200	190	10,4	10,8	11,2	11,6	15	430	0,80		
X17CrNi16-2	1.4057	7,7	215	212	205	200	190	10,0	10,5	10,5	10,5	25	460	0,70		
X1CrNiMoCu12-5-2	1.4422	7,7	200	195	185	175	170	10,4	10,8	11,2	11,6	16	450	0,75		
X1CrNiMoCu12-7-3	1.4423	7,7	200	195	185	175	170	10,4	10,8	11,2	11,6	16	450	0,75		
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415	7,8	200	195	185	175	170	10,9	—	11,1	—	16	500	0,71		
X3CrNiMo13-4	1.4313	7,7	200	195	185	175	170	10,5	10,9	11,3	11,6	25	430	0,60		
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	7,7	200	195	185	175	170	10,3	10,8	11,2	11,6	15	430	0,80		
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530	7,7	195	187	178	171	—	10,0	10,3	10,7	11,2	16	500	0,71		
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596	7,7	195	187	178	171	—	10,0	10,3	10,7	11,2	16	500	0,71		
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	7,8	200	195	185	175	170	10,9	—	11,1	—	16	500	0,71		
X7CrNiAl17-7	1.4568	7,8	200	195	185	175	170	13,0	13,5	14,0	—	16	500	0,80		
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594	7,8	200	195	185	175	170	10,9	—	11,1	—	16	500	0,71		
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606	7,9	211	206	200	192	183	16,5	16,8	18,0	17,5	14	460	0,91		Hi

Таблиця А.3 — Рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей аустенітних корозійнотривких сталей

Марка сталі		Густина, кг/дм ³	Модуль пружності за температури						Середній коефіцієнт термічного розширення між 20 °С та					Тепло- провідність за 20 °С, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$	Питома теплос- ність за 20 °С, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$	Питомий опір за 20 °С, $\frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$	Намаг- нічу- ваність
Позначення	Номер		20 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	500 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	500 °С				
			ГПа						$10^{-6}\cdot\text{К}^{-1}$								
X5CrNi17-7	1.4319	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	Ni
X10CrNi18-8	1.4310	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	17,0	17,0	18,0	18,0	15	500	0,73	
X9CrNi18-9	1.4325	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	17,0	17,0	18,0	18,0	15	500	0,73	
X2CrNi18-7	1.4318	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X2CrNi18-9	1.4307	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	18,0	18,0	15	500	0,73	
X2CrNi19-11	1.4306	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X5CrNiN19-9	1.4315	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X2CrNiN18-10	1.4311	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X5CrNi18-10	1.4301	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X8CrNiS18-9	1.4305	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X6CrNiTi18-10	1.4541	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X6CrNiNb18-10	1.4550	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X4CrNi18-12	1.4303	7,9	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X1CrNi25-21	1.4335	7,9	195	190	182	174	166	158	15,8	16,1	16,5	16,9	17,3	14	450	0,85	
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	8,0	195	190	182	174	166	158	15,7	—	17,0	—	—	14	500	0,80	
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	8,0	200	194	186	179	172	165	16,5	17,5	18,0	18,5	19,0	15	500	0,75	
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	8,0	200	194	186	179	172	165	16,5	17,5	18,0	18,5	19,0	15	500	0,75	
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMo18-12-3	1.4449	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	14	500	0,85	
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	14	500	0,85	
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	8,0	190	184	177	170	164	158	15,0	15,4	15,8	16,2	16,4	8,6	500	0,78	
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	7,7	200	194	186	179	172	165	16,5	—	—	—	—	14	—	—	
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	7,9	190	186	179	172	165	158	16,5	17,0	18,0	18,5	19,0	15	500	0,70	
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	7,8	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—	15	—	0,70	
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	7,8	200	194	186	179	172	165	17,0	17,5	18,0	18,5	—	15	500	0,70	
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	7,8	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—	15	—	0,70	
X8CrMnNiN18-9-5	1.4374	7,8	199	192	185	170	165	158	16,7	17,3	18,2	18,4	18,6	12	500	0,73	
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	7,8	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	

Кінець таблиці А.3

Марка сталі		Густина, кг/дм ³	Модуль пружності за температури						Середній коефіцієнт термічного розширення між 20 °С та					Тепло- провідність за 20 °С, Вт м·К	Питома теплоем- ність за 20 °С, Дж кг·К	Питомий опір за 20 °С, Ом·мм ² м	Намаг- нічу- ваність
Позначення	Номер		20 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	500 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	500 °С				
X3CrNiCu19-9-2	1.4560	7,9	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X2CrNiCu19-10	1.4650	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X6CrNiCuS18-9-2	1.4570	7,9	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X3CrNiCu18-9-4	1.4567	7,9	200	194	186	179	172	165	16,7	17,2	17,7	18,1	18,4	—	—	—	—
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	8,0	200	194	186	179	172	165	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	8,0	195	190	182	174	166	158	15,8	16,1	16,5	16,9	17,3	12	450	1,00	Ni ^a
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	8,0	195	190	182	174	166	158	15,8	16,1	16,5	16,9	17,3	12	450	1,00	
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	8,1	195	190	182	174	166	158	15,0	—	16,5	—	—	14	500	0,85	
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	8,0	195	190	182	174	166	158	16,5	17	17,5	18	18	14	500	0,85	
X2CrNiMoCuS17-10-2	1.4598	8,0	200	194	186	179	172	165	16,5	17,3	17,7	18,1	18,4	14,5	500	0,75	
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	8,2	190	185	179	174	166	158	15,0	15,5	16,0	16,3	16,5	12	450	1,00	
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	8,1	195	190	182	174	166	158	15,8	16,1	16,5	16,9	17,3	12	450	1,00	
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	8,0	200	195	188	182	175	168	16	16	16	16,5	16,5	12	475	0,99	
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	8,0	190	186	177	170	165	158	14,5	15,5	16,3	16,8	17,2	12	450	0,92	

^a Невелика кількість фериту та/або мартенситу, яка утворюється холодною деформацією, може збільшувати здатність до намагнічування.

Таблиця А.4 — Рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей аустенітно-феритних корозійнотривких сталей

Марка сталі		Густина, кг/дм ³	Модуль пружності за температури				Середній коефіцієнт термічного розширення між 20 °С та			Тепло- провідність за 20 °С, Вт м·К	Питома теплоем- ність за 20 °С, Дж кг·К	Питомий опір за 20 °С, Ом·мм ² м	Намаг- нічу- ваність
Позначення	Номер		20 °С	100 °С	200 °С	300 °С	100 °С	200 °С	300 °С				
X2CrNiN23-4	1.4362	7,8	200	194	186	180	13,0	13,5	14,0	15	500	0,8	Так
X2CrNiCuN23-4	1.4655	7,8	200	194	186	180	13,0	13,5	14,0	15	500	0,8	
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460	7,8	200	194	186	180	13,0	13,5	14,0	15	500	0,8	
X2CrNiMoN29-7-2	1.4477	7,7	200	194	186	180	11,5	12,0	12,5	13	470	0,8	
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	7,8	200	194	186	180	13,0	13,5	14,0	15	500	0,8	
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	7,8	200	194	186	180	13,0	13,5	14,0	15	500	0,8	
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	7,8	200	194	186	180	13,0	13,5	14,0	15	500	0,8	
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	7,8	200	194	186	180	13,0	13,5	14,0	15	500	0,8	
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	7,8	200	194	186	180	13,0	13,5	14,0	13	475	0,8	

Таблиця А.5 — Рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей феритних жаротривких сталей

Марка сталі		Густина, кг/дм ³	Середній коефіцієнт термічного розширення між 20 °С та					Тепло- провідність за 20 °С, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$	Питома тепло- ємність за 20 °С, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$	Питомий опір за 20 °С, $\frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$	Намагнічу- ваність
Позначення	Номер		200 °С	400 °С	600 °С	800 °С	1000 °С				
X10CrAlSi7	1.4713		11,5	12,0	12,5	13,0	—	23	450	0,70	Так
X10CrAlSi13	1.4724		10,5	11,5	12,0	12,5	—	21	500	0,75	
X10CrAlSi18	1.4742	7,7	10,5	11,5	12,0	12,5	13,5	19	500	0,93	
X10CrAlSi25	1.4762		10,5	11,5	12,0	12,0	13,5	17	500	1,10	
X18CrN28	1.4749		10,0	11,0	11,5	12,0	13,0	17	500	0,70	
X3CrAlTi18-2	1.4736		10,5	10,8	12,0	12,5	13,0	21	500	0,60	

Таблиця А.6 — Рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей аустенітних і аустенітно-феритних жаротривких сталей

Марка сталі		Густина, кг/дм ³	Середній коефіцієнт термічного розширення між 20 °С та					Тепло- провідність за 20 °С, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$	Питома тепло- ємність за 20 °С, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$	Питомий опір за 20 °С, $\frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$	Намагнічу- ваність
Позначення	Номер		200 °С	400 °С	600 °С	800 °С	1000 °С				
Аустенітні жаротривкі сталі											
X8CrNiTi18-10	1.4878	7,9	17,0	18,0	18,5	19,0	—	15	500	0,73	Ні ^a
X15CrNiSi20-12	1.4828	7,9	16,5	17,5	18,0	18,5	19,5	15	500	0,85	
X9CrNiSiNINCe21-11-2	1.4835	7,8	17,0	18,0	18,5	19,0	19,5	15	500	0,85	
X12CrNi23-13	1.4833	7,9	16,0	17,5	18,0	18,5	19,5	15	500	0,78	
X8CrNi25-21	1.4845	7,9	15,5	17,0	17,5	18,5	19,0	15	500	0,85	
X15CrNiSi25-21	1.4841	7,9	15,5	17,0	17,5	18,0	19,0	15	500	0,90	
X12NiCrSi35-16	1.4864	8,0	15,0	16,0	17,0	17,5	18,5	12,5	550	1,0	
X10NiCrAlNi32-21	1.4876	8,0	15,0	16,0	17,0	17,5	18,5	12	550	1,0	
X6NiCrNbCe32-27	1.4877	8,0	15,5	16,5	16,5	17,7	18,4	12	450	0,96	
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872	7,8	16,5	18,0	18,5	19,0	19,5	14,5	500	0,75	
X6CrNiSiNINCe19-10	1.4818	7,8	16,5	18,0	18,5	19,0	20,0	15	500	0,85	
X6NiCrSiNINCe35-25	1.4854	7,9	15,5	16,5	17,0	17,5	18,0	11	450	1,0	
X10NiCrSi35-19	1.4886	8,0	15,5	16,0	17,0	17,7	18,0	12	460	1,0	
X10NiCrSiNb35-22	1.4887	8,0	15,5	16,0	17,0	17,7	18,0	12	460	1,0	
Аустенітно-феритні жаротривкі сталі											
X15CrNiSi25-4	1.4821	7,7	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	17	500	0,90	Так

^a Слабкий магнетизм за холодної обробки.

Таблиця А.7 — Рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей мартенситних сталей, тривких до повзучості

Марка сталі		Густи- на, кг/дм ³	Модуль пружності за температури								Середній коефіцієнт термічного розширення між 20 °С та						Теплопро- відність за 20 °С, Вт м·К	Питома теплоем- ність за 20 °С, Дж кг·К	Питомий опір за 20 °С, Ом·мм ² м
Позначення	Номер		20 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	500 °С	600 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	500 °С	600 °С				
			ГПа								10 ⁻⁶ ·К ⁻¹								
X10CrMoVNB9-1	1.4903	7,7	218	213	206	198	190	180	167	10,9	11,3	11,7	12,0	12,3	12,6	26	—	0,50	
X11CrMoWVNB9-1-1	1.4905	7,8	218	213	206	198	190	180	167	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3	12,6	26	450	0,47	
X8CrCoNiMo10-6	1.4911	7,8	215	—	211	206	196	186	—	10,6	11,2	11,4	11,6	11,8	12,0	20	460	0,65	
X19CrMoNBVN11-1	1.4913	7,7	216	209	200	290	179	167	127	10,5	11,0	11,5	12,0	12,3	12,5	24	460	—	
X20CrMoV11-1	1.4922	7,7	216	209	200	290	179	167	127	10,5	10,9	11,3	11,6	12,0	12,2	24	460	0,60	
X22CrMoV12-1	1.4923	7,7	216	209	200	290	179	167	127	10,5	11,0	11,5	12,0	12,3	12,5	24	460	—	
X20CrMoWV12-1	1.4935	7,7	216	209	200	290	179	167	127	10,5	11,0	11,5	12,0	12,3	12,5	24	460	—	
X12CrNiMoV12-3	1.4938	7,8	216	209	200	290	179	167	127	10,8	11,0	11,3	11,6	11,9	12,1	30	460	0,60	

Таблиця А.8 — Рекомендовані дані щодо деяких фізичних властивостей аустенітних сталей, тривких до повзучості

Марка сталі		Густи- на, кг/дм ³	Модуль пружності за температури											Середній коефіцієнт термічного розширення між 20 °С та										Тепло- про- відність за 20 °С, Вт м·К	Питома тепло- емність за 20 °С, Дж кг·К	Питомий опір за 20 °С, Ом·мм ² м
Позначення	Но- мер		20 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	500 °С	600 °С	700 °С	800 °С	900 °С	1000 °С	100 °С	200 °С	300 °С	400 °С	500 °С	600 °С	700 °С	800 °С	900 °С	1000 °С			
			ГПа											10 ⁻⁶ ·К ⁻¹												
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	8,0	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	18,7	—	—	—	16	450	0,77
X7CrNiNb18-10	1.4912	7,9	200	194	186	179	172	165	155	—	—	—	—	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	—	—	—	—	15	500	0,73
X6CrNiMoB17-12-2	1.4919	8,0	196	192	186	181	174	165	157	—	—	—	—	16,3	16,9	17,3	—	18,2	18,5	—	—	—	—	16	450	0,77
X6CrNiTiB18-10	1.4941	7,9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	18,7	—	—	—	17	450	0,71
X6CrNiWNBn16-16	1.4945	8,0	196	192	186	181	174	165	157	—	—	—	—	10,5	10,9	11,3	11,6	12,0	12,2	—	—	—	—	14	440	0,60
X6CrNi18-10	1.4948	7,9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	18,7	—	—	—	17	450	0,71
X6CrNi23-13	1.4950	7,9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	—	16,0	16,8	17,5	17,8	18,0	18,3	18,5	19,0	19,5	15	500	0,78
X6CrNi25-20	1.4951	7,9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	—	15,5	16,3	17,0	17,3	17,5	18,0	18,5	18,8	19,0	15	500	0,85
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	8,0	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	15,4	16,0	16,5	16,8	17,2	17,5	17,9	18,3	18,6	19,0	12	460	0,99
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	8,0	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	15,4	16,0	16,5	16,8	17,2	17,5	17,9	18,3	18,6	19,0	12	460	0,99
X8CrNiNb16-13	1.4961	7,9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	18,7	—	—	—	16	450	0,78
X12CrNiWTiB16-13	1.4962	8,0	196	191	182	175	167	159	151	—	—	—	—	15,6	16,8	17,5	18,0	18,3	18,6	—	—	—	—	14	500	0,74
X12CrCoNi21-20	1.4971	8,3	200	195	190	185	178	170	160	—	—	—	—	14,2	14,6	15,0	15,5	15,9	16,4	—	—	—	—	11,6	—	—
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980	8,0	196	192	186	180	172	167	157	—	—	—	—	17,0	17,5	18,7	18,0	18,2	18,5	—	—	—	—	—	—	—
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	8,0	198	192	183	175	167	159	150	—	—	—	—	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	—	—	—	—	16	450	0,77
X10CrNiMoMnNbV15-10-1	1.4982	8,0	207	201	193	184	175	165	158	—	—	—	—	15,7	16,8	17,7	18,3	18,6	19,0	—	—	—	—	12,5	480	0,74
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983	8,0	200	190	185	175	170	160	155	—	—	—	—	—	17,0	—	18,0	—	—	—	—	—	—	15	500	0,74
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	7,9	196	192	186	181	174	165	157	—	—	—	—	16,6	17,7	17,9	17,9	17,9	18,1	—	—	—	—	15	460	—
X8CrNiMoVNB16-13	1.4988	8,0	198	192	183	175	167	159	150	—	—	—	—	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	—	—	—	—	15	450	0,79
X7CrNiTi18-10	1.4940	7,9	200	194	186	179	172	165	155	—	—	—	—	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	—	—	—	—	15	500	0,73
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	8,0	200	194	186	179	172	165	155	—	—	—	—	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	—	—	—	—	15	500	0,75

ДОДАТОК В
(довідковий)КЛАСИФІКАЦІЯ МАРОК
НЕРЖАВКИХ СТАЛЕЙ**В.1 Загальні положення**

Нержавкі сталі класифікують за трьома принципами:

- властивостями, які використовують; стандарти на матеріали;
- мікроструктурою; таблиці в стандартах;
- основними легувальними елементами; типи марок в таблицях.

Вони можуть додатково розділятися на стандартні та спеціальні марки.

Спеціальні марки відповідають певному призначенню з обмеженим застосуванням. Деякі леговані сталі в межах визначення нержавкої сталі класифікують відповідно до їх призначення як інструментальні або клапанні сталі.

В.2 Класифікація за властивостями, які використовують**В.2.1 Опір корозії**

Корозійнотривка сталь — це сталь, що має підвищений опір до загальної та місцевої корозії в навколишньому середовищі. Захист забезпечується завдяки самочинному утворенню плівки оксиду хрому за наявності не менше ніж 10,5 % Cr. Навколишнім середовищем може бути атмосфера з певною температурою (внутрішня, сільська, міська, промислова, морська) або розчин, який створює електрохімічний стан.

EN марки позначають цифровими номерами сталей (EN 10027-2) за групами:

- 1.40xx для марок з $< 2,5$ % Ni, без Mo, без спеціальних добавок;
- 1.41xx для марок з $< 2,5$ % Ni, з Mo, без спеціальних добавок;
- 1.43xx для марок з $\geq 2,5$ % Ni, без Mo, без спеціальних добавок;
- 1.44xx для марок з $\geq 2,5$ % Ni, з Mo, без спеціальних добавок;
- 1.45xx і 1.46xx для марок із спеціальними добавками такими, як Ti, Nb або Cu.

В.2.2 Жаротривкість

Жаротривка сталь — це сталь, головним чином феритна або аустенітна, що має підвищений опір окисленню і впливу гарячих газів і продуктів згоряння за температури вище ніж 550 °C. В окислювальній атмосфері на поверхні сталі утворюється захисний окисний шар з хрому, кремнію і алюмінію. Цей оксид також зменшує корозію, пов'язану з сіркою. У відновній атмосфері, коли оксиди не утворюються, підвищений вміст нікелю зменшуватиме науглецювання і азотування, але збільшуватиме чутливість до сірчаної корозії.

EN марки позначають цифровими номерами сталей за групами:

- 1.47xx для марок з $< 2,5$ % Ni;
- 1.48xx для марок з $\geq 2,5$ % Ni.

В.2.3 Опір повзучості

Сталь, тривка до повзучості — це переважно мартенситна та аустенітна сталь з високою тривкістю до деформації під дією тривалого механічного навантаження за температур вище ніж 500 °C. Декілька аустенітних марок є варіантами марок у В.2.1 і В.2.2 зі спеціальним мінімальним вмістом вуглецю.

EN марки позначають номерами сталей в групі 1.49xx.

В.3 Класифікація за мікроструктурою**В.3.1 Феритні сталі**

Ферит (α -залізо, α -Fe) має об'ємноцентровану кубічну (о.ц.к.) атомну решітку. Він магнітний і крихкий нижче за температури перетворення. Дельта-ферит (δ) є залишковою о.ц.к. структурою після процесу твердіння і має такі ж характеристики.

Феритні сталі відпалюють за температур від 750 °C до 950 °C, не допускаючи утворення аустеніту. Термічна обробка за більш високих температур (типовий приклад, зони дії нагріву під час зварювання) може привести до утворення аустеніту, який перетворюється на мартенсит за охолодження, і може також викликати крихкість, обумовлену огрубленням зерен. Ці ефекти зменшуються завдяки стабілізації вмісту C і N титаном, ніобієм або цирконієм.

Як правило, феритні сталі мають погану зварюваність, що обумовлює їх чутливість до міжкристалітної корозії і крихкість в зоні впливу нагрівання.

У стандартах ASTM феритні марки входять в серію 400.

В.3.2 Мартенситні сталі

Мартенсит утворюється з аустеніту під час термічної обробки або холодної деформації. Він має високу міцність і є магнітним.

За температур вище ніж 900 °C і до 1000 °C ці сталі мають аустенітну структуру з високою розчинністю вуглецю. Під час охолодження аустеніт перетворюється на пересичений твердий розчин вуглецю в α' -матриці з тетрагональною решіткою, тобто у мартенсит, який є стабільним за кімнатної температури.

Якщо структура містить велику кількість фериту, то сталі називаються «мартенситно-феритними» або «напівферитними». Прикладом таких марок сталей є марки 1.4005 та 1.4006.

Традиційні мартенситні сталі мають високий вміст вуглецю в межах від 0,08 % до 1 %. Вони зміцнюються на повітрі під час охолодження, але їх механічна міцність може бути збільшена гартуванням. Вид охолодження (повітря, олива або вода) вибирають для кожної марки. Пластичність поліпшують за допомогою відпуску перед застосуванням. За вмісту вуглецю > 0,20 % вони погано зварюються.

Мартенситні сталі також одержують з низьким вмістом вуглецю (макс. 0,06 %) і від 3 % до 6 % Ni. Ці сталі мають збалансований склад, що збільшує стабільність аустеніту після зміцнення і нагрівання, їх називають «мартенситно-аустенітними» або «нікель-мартенситними». Ці сталі мають відносно задовільну зварюваність. Прикладами таких марок є 1.4313 та 1.4418.

Тип сталей з низьким вмістом вуглецю одержав подальший розвиток як супермартенситні сталі. Типовим складом є від 11 % до 13 % Cr, від 2 % до 6 % Ni, від 0 % до 3 % Mo і макс. 0,030 % C та N. Їх висока міцність поєднується з підвищеними ударною в'язкістю і зварюваністю. Прикладом є сталь 1.4415 (X2CrNiMoV13-5-2).

У стандартах ASTM мартенситні сталі відносять до серії 400.

В.3.3 Дисперсійне зміцнення

Після відпалу і гартування на твердий розчин виділення інтерметалевих з'єднань, карбідів, нітридів або фаз з міддю з мартенситною структурою приводять до підвищення міцності.

Особливі умови термічної обробки можуть регулюватися залежно від необхідного рівня механічних властивостей; режими обробки забезпечуються виробником. Прикладом марок є 1.4568, 1.4542 та 1.4594.

В.3.4 Аустенітні сталі

Аустеніт (гамма-залізо, γ -Fe) має гранецентровану кубічну (г.ц.к) атомну решітку. Він є немагнітним і пластичним в широкому температурному інтервалі від криогенних до температур повзучості. Аустеніт не проявляє крихкого зламу. Міцність на розрив висока за низьких температур. За допомогою холодної обробки аустеніт може бути наклепаний до високого рівня міцності.

Аустенітні сталі є розчином під час нагрівання в інтервалі температур від 1000 °C до 1200 °C. Аустеніт не зміцнюється за термічної обробки. Аустенітоутворювальні елементи, такі як Ni, C та N, забезпечують аустенітну структуру, тоді як феритоутворювальні Cr, Mo та Si забезпечують феритну структуру. Загальноприйняті аустенітні сталі можуть містити невеликі кількості дельта фериту, які збільшують зварюваність. Легування елементами проникнення, зазвичай N, підвищує міцність.

Стабільність аустенітної структури залежить від кількості аустенітоутворювальних елементів. Сталі з вмістом їх на нижньому рівні можуть перетворюватися на мартенситні під час пластичної деформації та /або під час охолодження до низької температури. Вони називаються «метастабільні аустенітні». Типовими прикладами є марки 1.4310 та 1.4318.

Невеликі кількості фериту та високий вміст хрому і молібдену можуть сприяти виділенню сигма-фази (σ), яка є крихкою. Критичним інтервалом температур виділення цієї та інших інтерметалідних фаз є діапазон температур від 600 °C до 900 °C.

Стабільні аустенітні марки без фериту називаються «повністю аустенітними» і потребують особливої обережності під час гарячої обробки і зварювання. Типовими прикладами є марки 1.4466 та 1.4539.

Марки з підвищеною тривкістю в агресивних навколишніх середовищах до корозії, обумовленої високим вмістом хрому, молібдену і азоту, можуть називатися «супераустенітними». Типовими прикладами є марки 1.4547 та 1.4652.

Металеві матеріали, згруповані в CR ISO 15608, визначають окрему групу 8.2 аустенітних сталей з типовим вмістом хрому вище ніж 19 %. Ця група включає всі супераустенітні і більшість повністю аустенітних сталей.

У стандартах ASTM аустенітні марки з вмістом марганцю, рівним або нижче ніж 2 %, відносять до серії 300.

В.3.5 Аустенітно-феритні (дуплекс) сталі

Ці сталі мають добре збалансовану двофазну структуру з вмістом фериту між 30 % та 50 %. Властивості щодо міцності вищі, ніж у аустенітних сталей, отже, для холодної деформації потрібна велика потужність. Ці сталі мають підвищену тривкість проти утворення корозійних тріщин за напруження.

Сигма-фаза й інші фази, які мають можливість знижувати ударну в'язкість і корозійну тривкість, можуть швидко утворитися в інтервалі температур від 600 °C до 900 °C в основному з фериту. Отже, гаряче штампування треба виконувати вище за ці температури і з подальшим швидким охолодженням. Під час зварювання необхідне швидке охолодження в цьому інтервалі.

Металеві матеріали, згруповані в CR ISO 15608, визначають окрему групу аустенітно-феритних сталей 10.2 з вмістом хрому вище ніж 24 %. Ця група включає «супердуплексні» марки з високим вмістом хрому, молібдену і азоту. Типові приклади — це марки 1.4410, 1.4507 або 1.4501.

У стандартах ASTM аустенітно-феритні марки відносять до серії 300.

В.4 Класифікація за основними легувальними елементами

В.4.1 Хром і нікель

Хром і нікель є основними легувальними елементами в нержавкій сталі і визначають основний порядок класифікації в стандартах EN. «Cr-сталь» — традиційний термін для феритних марок, тоді як термін «CrNi-сталь» може бути використаний для аустенітних марок.

В.4.2 Молібден

Молібден покращує корозійну тривкість, особливо проти хлоридів, що викликають пітинг. Молібден є шкідливим у разі окислювальних кислот, подібних азотній кислоті, і в окислювальній атмосфері за високих температур.

Аустенітні марки з Мо вище ніж 2 % можуть називатися «CrNiMo-сталь». Вони раніше називалися «кислотостійкі», що обумовлювалося їх тривкістю у разі обробки суспензією бісульфату.

В.4.3 Марганець

Марганець додають як замітник нікелю для утворення аустеніту і підвищення розчинності азоту. Металеві матеріали, згруповані в CR ISO 15608, визначають окрему групу аустенітних сталей з вмістом марганцю від 2 % до 9 %.

У стандартах ASTM аустенітні сталі із вмістом марганцю вище ніж 2 % відносяться до серії 200.

В.4.4 Низький вуглець

Карбіди хрому можуть виділятися по межах зерен під час повільного охолодження після термічної обробки або зварювання і викликати міжкристалітну корозію за контакту з корозійним середовищем. Інтервал критичної температури від 600 °C до 800 °C. Сучасним методом уникнення міжкристалітної корозії є виробництво сталі з вмістом вуглецю $\leq 0,030$ %, так звані LC-сталі (низький вуглець), в яких увесь вуглець залишається в твердому розчині й не з'єднується з хромом, утворюючи виділення карбіду хрому. Традиційний метод вказано в В.4.6.

В.4.5 Азот

Азот, який є сильним аустенітно-утворювальним елементом, додають в сталь як замітник нікелю для утворення аустеніту і для підвищення міцності і опору точковій корозії.

В.4.6 Стабілізація

Введення титану, ніобію та/або цирконію запобігає виділенню хромистих карбідів за подальшої термічної обробки та/або в процесі зварювання. Стабілізація була переважним методом у 1960-х роках до того, як успіхи в технології дозволили виробляти низьковуглецеві сталі дешево і надійно. Стабілізовані марки показують хороші властивості щодо міцності приблизно до температури 600 °C.

В.4.7 Сірка

Сірка покращує відділення стружки в операціях механічної обробки і значно покращує здатність до механічної обробки. Таким чином, марки з вмістом від 0,15 % до 0,35 % S з феритною, мартенситною і аустенітною мікроструктурою легко ріжуться. Проте додавання сірки знижує ударну в'язкість і опір корозії.

ДОДАТОК С
(довідковий)

**ЕМПІРИЧНІ ФОРМУЛИ
ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ МАРОК СТАЛІ
ЗА МІКРОСТРУКТУРОЮ**

Формули, надані в таблиці С.1, використовують для характеристики марок і класифікації за групами. Вони можуть бути модернізовані та гармонізовані з іншими формулами під час використання. Традиційні групи феритних, мартенситних, аустенітних сталей доповнюють перехідними групами, відміченими жирним шрифтом. Підставою для цього є середній хімічний склад для марки, тобто (мін. + макс./2). Сталі згруповані подібно групуванню металевих матеріалів в CR ISO 15608.

Формули так само можуть бути використані у виробництві сталі для статистичного контролювання процесу і оптимізації властивостей в межах складу.

Таблиця С.1. — Емпіричні формули для класифікації марок сталей за мікроструктурою

Характеристики мікроструктури	Формули і параметри	Область застосування	
ФМ Область ферит-мартенсит по діаграмі Шеффлера/де Лонга	$ФМ = \frac{A - 1,2}{\Phi - 8}$ для $\Phi = \text{мін. } 8$ де: $\Phi = 1,5Si + Cr + Mo + 2Ti + 0,5Nb$ $A = 30C + 0,5Mn + 30N + Ni + 0,5Cu + 0,5Co$	Фер.	Феритна, коли: $ФМ = 0,00 - 0,30$
			Мартенситна
		Мартенситна	
			МС Перетворення ферит-мартенсит (1)
МНА Мартенситне число, що основане на Md 30 (2)	$МНА = 551 - 462(C + N) - 9,2Si - 8,1Mn - 13,7Cr - 29(Ni + Cu) - 18,5Mo - 68Nb$	Аустенітно-мартенситна, коли: $МНА = 100 - 300$	
			МНК Мартенситне число, що основане на діаграмі WRC-1992 (4)
МС Перетворення аустеніт-мартенсит (3)	$МС = 502 - 810C - 13Mn - 1230N - 12Cr - 30Ni - 46Mo - 54Cu$	Аустенітна	
			СМ Характер зміцнення, що оснований на діаграмі WRC-1992 (4)
ФНА Феритне число, що основане на додатковій діаграмі Шеффлера/де Лонга (5)	$ФНА = 3,34\Phi - 2,46A - 28,6$ для $ФНА = \text{макс. } 5,9$ $ФНА = 4,44\Phi - 3,39A - 38,4$ для $ФНА = 6,0 - 11,9$ $ФНА = 4,06\Phi - 3,23A - 32,2$ для $ФНА = \text{мін. } 12$ де $\Phi = 1,5Si + Cr + Mo + 2Ti + 0,5Nb$ $A = 30C + 0,5Mn + 30N + Ni + 0,5Cu + 0,5Co$	Дуплексні	

Кінець таблиці С.1

Характеристики мікроструктури	Формули і параметри	Область застосування
ІМФ Інтерметалідні фази, основані на еквіваленті ФНА і (3)	$ІМФ = \Phi - 0,23A - 20,2$ для $A = \text{мін. } 8,7$ $ІМФ = \Phi + 1,25A - 32,8$ для $A = \text{макс. } 8,6$	Сприйнятливий до утворення ІМФ, коли: $ІМФ = 4 - 10$
ЕОП Еквівалент опору пітингоутворенню (6)	$ЕОП = Cr + 3,3Mo + 16N$ найбільш загальна формула для супер-аустенітних/дуплекс/феритних $ЕОП = Cr + 3,3Mo + 30N$ також для аустенітних сталей з $Mo > 3\%$	Тривкий, коли: $ЕОП = 40 - 60$
<p>(1) Walker, Gooch. 1986 (2) Angel, 1954. Nohara. 1977 (3) SINTEF Welding handbook. 1997</p> <p>(4) Kotecki, Siewert. WRC 1992. Kotecki 2000 (5) ASME Sect III Div 1 NB - 2433. 1992 (6) Herbsleb (30N) 1982. Truman (16N) 1987</p>		

ДОДАТОК Д
(довідковий)

ФОРМА, ЩО ПОКАЗУЄ, ЯКІ СТАЛІ ВКЛЮЧЕНІ
ДО РІЗНИХ СТАНДАРТІВ

Таблиця Д.1 — Форма, що показує, які сталі включені до різних стандартів (на червень 2004)

Марка сталі		Сталі, які увійшли до EN 10088-1 і встановлені в																	
Позначення	Номер	EN 10028-7	EN 10088-2	EN 10088-3	EN 10095	EN 10151	EN 10216-5	EN 10217-7	EN 10222-5	EN 10250-4	EN 10263-5	EN 10264-4	EN 10269	EN 10270-3	EN 10272	EN 10296-2	EN 10297-2	EN 10302	EN 10312
Феритні корозійнотривкі сталі																			
X2CrNi12	1.4003	X	X	X											X	X			
X2CrTi12	1.4512		X		X											X	X		
X6CrNiTi12	1.4516	X	X																
X6Cr13	1.4000		X	X	X														
X6CrAl13	1.4002		X							X								X	
X2CrTi17	1.4520	X	X	X															
X6Cr17	1.4016		X	X	X	X				X	X					X	X		
X3CrTi17	1.4510	X	X		X											X	X		X
X1CrNb15	1.4595		X																
X3CrNb17	1.4511		X	X															X
X6CrMo17-1	1.4113		X	X							X								
X6CrMoS17	1.4105			X															
X2CrMoTi17-1	1.4513		X																
X2CrMoTi18-2	1.4521	X	X													X			X
X2CrMoTiS18 2	1.4523			X															
X6CrNi17-1	1.4017		X																
X5CrNiMoTi15-2	1.4589		X																
X6CrMoNb17-1	1.4526		X	X												X			
X2CrNbZr17	1.4590		X		X														
X2CrTiNb18	1.4509	X	X	X	X											X			
X2CrMoTi29-4	1.4592		X																
Мартенситні та дисперсійно-твердкі корозійнотривкі сталі																			
X12Cr13	1.4006		X	X	X					X	X				X		X		
X12CrS13	1.4005			X															
X15Cr13	1.4024		X	X															
X20Cr13	1.4021		X	X		X				X									
X30Cr13	1.4028		X	X		X				X									
X29CrS13	1.4029			X															
X39Cr13	1.4031		X	X		X													
X46Cr13	1.4034		X	X															
X46CrS13	1.4035			X															
X38CrMo14	1.4419		X	X															

Марка сталі		Сталі, які увійшли до EN 10088-1 і встановлені в																	
Позначення	Номер	EN 10028-7	EN 10088-2	EN 10088-3	EN 10095	EN 10151	EN 10216-5	EN 10217-7	EN 10222-5	EN 10250-4	EN 10263-5	EN 10264-4	EN 10269	EN 10270-3	EN 10272	EN 10296-2	EN 10297-2	EN 10302	EN 10312
X55CrMo14	1.4110		X	X															
X50CrMoV15	1.4116		X	X															
X70CrMo15	1.4109			X															
X40CrMoVN16-2	1.4123			X															
X14CrMoS17	1.4104			X															
X39CrMo17-1	1.4122		X	X															
X105CrMo17	1.4125			X															
X90CrMoV18	1.4112			X															
X17CrNi16-2	1.4057			X						X					X				
X1CrNiMoCu12-5-2	1.4422		X																
X1CrNiMoCu12-7-3	1.4423		X																
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415			X															
X3CrNiMo13-4	1.4313	X	X	X					X	X					X				
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	X	X	X						X					X				
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530			X															
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596			X															
X5CrNiCuNb16-4	1.4542		X	X						X									
X7CrNiAl17-7	1.4568		X	X		X								X					
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594			X															
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606			X															
Аустенітні корозійнотривкі сталі																			
X5CrNi17-7	1.4319		X	X															
X10CrNi18-8	1.4310		X	X		X					X	X		X					
X9CrNi18-9	1.4325			X															
X2CrNiN18-7	1.4318	X	X														X		
X2CrNi18-9	1.4307	X	X	X			X	X	X	X	X		X		X	X	X		
X2CrNi19-11	1.4306	X	X	X			X	X		X	X				X	X	X		
X5CrNi19-9	1.4315	X	X	X															
X2CrNiN18-10	1.4311	X	X	X			X	X	X	X					X	X	X		
X5CrNi18-10	1.4301	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X
X8CrNiS18-9	1.4305		X	X													X		
X6CrNiTi18-10	1.4541	X	X	X	X		X	X	X	X	X				X	X	X		X
X6CrNiNb18-10	1.4550	X	X	X			X	X	X	X					X	X	X		
X4CrNi18-12	1.4303		X	X							X	X	X						
X1CrNi25-21	1.4335	X	X				X											X	
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	X	X	X			X	X	X	X	X		X		X	X	X		X
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	X	X	X					X	X					X				X
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	X	X	X			X										X		

Продовження таблиці Д.1

Марка сталі		Сталі, які увійшли до EN 10088-1 і встановлені в																	
Позначення	Номер	EN 10028-7	EN 10088-2	EN 10088-3	EN 10095	EN 10151	EN 10216-5	EN 10217-7	EN 10222-5	EN 10250-4	EN 10263-5	EN 10264-4	EN 10269	EN 10270-3	EN 10272	EN 10296-2	EN 10297-2	EN 10302	EN 10312
X8CrNiMoTi17-12-2	1.4571	X	X	X			X	X	X	X	X				X	X	X		X
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	X	X	X			X								X		X		
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	X	X	X				X	X		X				X	X			
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	X	X	X			X	X	X	X	X		X		X	X	X		
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	X	X	X			X	X	X	X	X				X	X	X		X
X3CrNiMo18-12-3	1.4449								X										
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	X	X	X			X	X	X	X					X	X	X		X
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	X	X																
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	X	X	X				X											
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	X	X	X			X	X							X	X	X		X
X1CrNiMoCuN24-22-8 ^{a)}	1.4652 ^{a)}		X	X															
X1CrNiSi18-15-4	1.4361		X	X															
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369		X	X		X													
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372		X	X		X													
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371		X																
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373		X																
X8CrMnNiN18-9-5	1.4374			X															
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597		X	X															
X3CrNiCu19-9-2	1.4560			X							X								
X2CrNiCu19-10	1.4650								X										
X6CrNiCuS18-9-2	1.4570			X															
X3CrNiCu18-9-4	1.4567			X							X		X						
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578			X							X								
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	X	X	X			X	X							X		X		
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	X	X	X			X	X		X					X	X	X		X
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	X	X	X															
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	X	X	X			X	X		X					X		X		
X2CrNiMoCuS17-10-2	1.4598			X															
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659		X	X															
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	X	X	X			X	X		X					X		X		X
X2NiCrAlTi32-20	1.4558						X										X		
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565		X	X															
Аустенітно-феритні корозійнотривкі сталі																			
X2CrNiN23-4 ^{a)}	1.4362 ^{a)}	X	X	X	X		X	X		X					X	X	X		
X2CrNiCuN23-4	1.4655		X																
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460			X						X							X		
X2CrNiMoN29-7-2 ^{a)}	1.4477 ^{a)}		X	X															
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	X	X	X			X	X	X	X	X				X	X	X		X
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	X	X	X			X			X					X		X		

Марка сталі		Сталі, які увійшли до EN 10088-1 і встановлені в																	
Позначення	Номер	EN 10028-7	EN 10088-2	EN 10088-3	EN 10095	EN 10151	EN 10216-5	EN 10217-7	EN 10222-5	EN 10250-4	EN 10263-5	EN 10264-4	EN 10269	EN 10270-3	EN 10272	EN 10296-2	EN 10297-2	EN 10302	EN 10312
X2CrNiMoN25-7-4 ¹⁾	1.4410 ¹⁾	X	X	X			X	X	X	X					X	X	X		
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	X	X	X			X	X		X					X		X		
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424		X	X			X										X		
Феритні жаротривкі сталі																			
X10CrAlSi7	1.4713				X														
X10CrAlSi13	1.4724				X														
X10CrAlSi18	1.4742				X														
X10CrAlSi25	1.4762				X														
X18CrN28	1.4749				X														
X3CrAlTi18-2	1.4736				X														
Аустенітні жаротривкі сталі																			
X8CrNiTi18-10	1.4878				X														
X15CrNiSi20-12	1.4828				X														
X9CrNiSiCe21-11-2	1.4835				X														
X12CrNi23-13	1.4833				X														
X8CrNi25-21	1.4845				X														
X15CrNiSi25-21	1.4841				X							X							
X12NiCrSi35-16	1.4864				X														
X10NiCrAlTi32-21	1.4876				X														
X6NiCrNbCe32-27	1.4877				X														
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872				X														
X6CrNiSiN25-19-10	1.4818				X														
X6NiCrSiN25-35-25 ¹⁾	1.4854 ¹⁾				X														
X10NiCrSi35-19	1.4886				X														
X10NiCrSiNb35-22	1.4887				X														
Аустенітно-феритна жаротривка сталь																			
X15CrNiSi25-4	1.4821				X														
Мартенситні сталі, тривкі до повзучості																			
X10CrMoVNb9-1	1.4903																		X
X11CrMoWVNb9-1-1	1.4905																		X
X8CrCoNiMo10-6	1.4911																		X
X19CrMoNbVN11-1	1.4913												X						X
X20CrMoV11-1	1.4922																		X
X22CrMoV12-1	1.4923												X						X
X20CrMoWV12-1	1.4935																		X
X12CrNiMoV12-3	1.4938												X						X

Кінець таблиці Д.1

Марка сталі		Сталі, які увійшли до EN 10088-1 і встановлені в																	
Позначення	Номер	EN 10028-7	EN 10088-2	EN 10086-3	EN 10095	EN 10151	EN 10216-5	EN 10217-7	EN 10222-5	EN 10250-4	EN 10263-5	EN 10264-4	EN 10269	EN 10270-3	EN 10272	EN 10296-2	EN 10297-2	EN 10302	EN 10312
Аустенітні сталі, тривкі до повзучості																			
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	X					X		X				X					X	
X7CrNiNb18-10	1.4912						X		X										
X6CrNiMoB 17-12-2	1.4919												X					X	
X6CrNiTiB18-10	1.4941	X			X		X		X				X					X	
X6CrNiWNB16-16	1.4945																	X	
X6CrNi18-10	1.4948	X			X		X		X				X						
X6CrNi23-13	1.4950	X			X														
X6CrNi25-20	1.4951	X			X														
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	X					X											X	
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	X					X											X	
X8CrNiNb16-13	1.4961	X					X											X	
X12CrNiWTiB16-13	1.4962																	X	
X12CrCoNi21-20	1.4971																	X	
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980												X					X	
X8CrNiMoNb16-16	1.4981						X											X	
X10CrNiMoMnNbVB 15-10-1	1.4982						X						X						
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983																	X	
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986												X						
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988						X											X	
X7CrNiTi18-10	1.4940						X												
X6CrNiMo17-13-2	1.4918						X												
*) Запатентована марка сталі.																			

ДОДАТОК Е
(довідковий)

**ХІМІЧНИЙ СКЛАД НІКЕЛЕВИХ ТА КОБАЛЬТОВИХ СПЛАВІВ,
ЯКІ УВІЙШЛИ ДО EN 10095, EN 10269 І EN 10302**

Хімічний склад нікелевих та кобальтових сплавів, які увійшли до EN 10095, EN 10269 і EN 10302, наведено в таблицях Е.1 і Е.2.

Таблиця Е.1 — Хімічний склад (аналіз плавки)^а нікелевих сплавів, які увійшли до EN 10095

Марка сталі		Масова частка, %															
Позначення	Номер	C	Mn макс.	Si	P макс.	S макс.	Ni	Cr	Co	Fe	Mo	Al	Ti	Cu макс.	Nb+Ta	B макс.	Ce
NiCr15Fe	2.4816	0,05—0,10	1,0	≤ 0,50	0,020	0,015	≥ 72,0	14,0—17,0	b	6,0—10,0	—	≤ 0,30	≤ 0,30	0,50	—	—	—
NiCr20Ti	2.4951	0,08—0,15	1,0	≤ 1,00	0,020	0,015	Ост.	18,0—21,0	≤ 0,50	≤ 5,0	—	≤ 0,30	0,20—0,60	0,50	—	—	—
NiCr22Mo9Nb	2.4856	0,03—0,10	0,50	≤ 0,50	0,020	0,015	≥ 58,0	20,0—23,0	≤ 1,00	≤ 5,0	8,0—10,0	≤ 0,40	≤ 0,40	0,50	3,15—4,15	—	—
NiCr23Fe	2.4851	0,03—0,10	1,0	≤ 0,50	0,020	0,015	58,0—63,0	21,0—25,0	b	≤ 18,0	—	1,00—1,70	≤ 0,50	0,50	—	0,006	—
NiCr28FeSiCe	2.4889	0,05—0,12	1,0	2,5—3,0	0,020	0,010	≥ 45,0	26,0—29,0	b	21,0—25,0	—	—	—	0,30	—	—	0,03—0,09

^а Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження зі споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні запобіжні засоби мають бути прийняті, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.

^б Дозволено максимальний вміст 1,5 % Co і його враховують як нікель. Повідомляти щодо кобальту немає потреби.

Таблиця Е.2 — Хімічний склад (аналіз плавки)^а нікелевих та кобальтових сплавів, які увійшли до EN 10269^б і/або EN 10302

Марка сталі		Масова частка, %														
Позначення	Номер	C	Si	Mn макс.	P макс.	S макс.	Al	Cr	Co	Cu макс.	Fe	Mo	Ni	Nb+Ta	Ti	Інші
Нікелеві сплави																
NiCr26MoW	2.4608	0,03—0,08	0,70—1,50	2,00	0,030	0,015	—	24,0—26,0	2,50—4,0	—	Ост.	2,5—4,0	44,0—47,0	—	—	W: 2,50—4,00
NiCr20Co18Ti	2.4632	≤ 0,13	≤ 1,00	1,00	0,020	0,015	1,00—2,00	18,0—21,0	15,0—21,0	0,20	≤ 1,50	—	Ост.	—	2,00—3,00	B: ≤ 0,020 Zr: ≤ 0,15
NiCr25FeAlY	2.4633	0,15—0,25	≤ 0,50	0,50	0,020	0,010	1,80—2,40	24,0—26,0	—	0,10	8,0—11,0	—	Ост.	—	0,10—0,20	Y: 0,05—0,12 Zr: 0,01—0,10
NiCr29Fe	2.4642	≤ 0,05	≤ 0,50	0,50	0,020	0,015	≤ 0,50	27,0—31,0	—	0,50	7,0—11,0	—	Ост.	—	—	—
NiCo20Cr20MoTi	2.4650	0,04—0,08	≤ 0,40	0,60	0,020	0,007	0,30—0,60	19,0—21,0	19,0—21,0	0,20	≤ 0,70	5,6—6,1	Ост.	—	1,90—2,40	B: ≤ 0,005 Ti+Al: 2,40—2,80
NiCr20Co13Mo4Ti3Al	2.4654	0,02—0,10	≤ 0,15	1,00	0,015	0,015	1,20—1,60	18,0—21,0	12,0—15,0	0,10	≤ 2,00	3,5—5,0	Ост.	—	2,80—3,3	B: 0,003—0,010 Zr: 0,02—0,08
NiCr23Co12Mo	2.4663	0,05—0,10	≤ 0,20	0,20	0,010	0,010	0,70—1,40	20,0—23,0	11,0—14,0	0,50	≤ 2,00	8,5—10,0	Ост.	—	0,20—0,60	B: ≤ 0,006
NiCr22Fe18Mo	2.4665	0,05—0,15	≤ 1,00	1,00	0,020	0,015	≤ 0,50	20,5—23,0	0,50—2,50	0,50	17,0—20,0	8,0—10,0	Ост.	—	—	B: ≤ 0,010 W: 0,20—1,00
NiCr19Fe19Nb5Mo3	2.4668	0,02—0,08	≤ 0,35	0,35	0,015	0,015	0,30—0,70	17,0—21,0	≤ 1,00	0,30	Ост.	2,80—3,3	50,0—55,0	4,7—5,5	0,60—1,20	B: 0,002—0,006
NiCr15Fe7TiAl	2.4669 ^б	≤ 0,08	≤ 0,50	1,00	0,020	0,015	0,40—1,00	14,0—17,0	≤ 1,00	0,50	5,0—9,0	—	≥ 70,0	0,70—1,20	2,25—2,75	—
NiCr25Co20TiMo	2.4878	0,03—0,07	≤ 0,50	0,50	0,010	0,007	1,20—1,60	23,0—25,0	19,0—21,0	0,20	≤ 1,00	1,00—2,00	Ост.	0,70—1,20	2,80—3,2	B: 0,010—0,015 Ta: ≤ 0,05 Zr: 0,03—0,07
NiCr20TiAl	2.4952 ^б	0,04—0,10	≤ 1,00	1,00	0,020	0,015	1,00—1,80	18,0—21,0	≤ 1,00	0,20	≤ 1,50	—	> 65,0	—	1,80—2,70	B: ≤ 0,008
Кобальтовий сплав																
CoCr20W15Ni	2.4964	0,05—0,15	≤ 0,40	2,00	0,020	0,015	—	19,0—21,0	Ост.	—	≤ 3,00	—	9,0—11,0	—	—	W: 14,0—16,00
<p>^а Елементи, що їх не наведено в цій таблиці, не мають бути навмисно додані в сталь без узгодження зі споживачем, за винятком доведення плавки. Всі відповідні запобіжні засоби мають бути прийняті, щоб уникнути потрапляння таких елементів, які погіршують механічні властивості і якість сталі, зі скрапу й інших матеріалів, що використовують під час виробництва.</p> <p>^б EN 10269 включає тільки марки NiCr15Fe7TiAl (2.4669) та NiCr20TiAl (2.4952) цієї таблиці.</p>																

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 EN 1600 Welding consumables — Covered electrodes for manual metal arc welding of stainless and heat resisting steels — Classification (Зварювальні матеріали. Електроди з покриттям для ручного електрозварювання металу нержавких і жаротривких сталей. Класифікація)
- 2 EN 10027-2 Designation systems for steels — Part 2: Numerical system (Сталь. Системи позначення. Частина 2. Система нумерації)
(Впроваджений в Україні як ДСТУ EN 10027-2:2004)
- 3 EN 10028-7 Flat products made of steels for pressure purposes — Part 7: Stainless steels (Плоскі вироби, зроблені із сталей для робіт під тиском. Частина 7. Нержавкі сталі)
- 4 EN 10088-2 Stainless steels — Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes (Нержавкі сталі. Частина 2. Технічні умови постачання для тонкого/товстого листа і стрічки з корозійнотривких сталей загального призначення)
- 5 EN 10088-3 Stainless steels — Part 3: Technical delivery conditions for semi-finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general purposes (Нержавкі сталі. Частина 3. Технічні умови постачання для напівпродуктів, заготовок, прутків, дроту, профілів і полірованої продукції з корозійнотривких сталей загального призначення)
- 6 EN 10090 Valve steels and alloys for internal combustion engines (Сталі і сплави для клапанів двигунів внутрішнього згорання)
- 7 EN 10095 Heat resisting steels and nickel alloys (Жаротривкі сталі і нікелеві сплави)
- 8 EN 10151 Stainless steel strip for springs — Technical delivery conditions (Стрічка з нержавкої сталі для пружин. Технічні умови постачання)
- 9 EN 10213-2 Technical delivery conditions for steel castings for pressure purposes — Part 2: Steel grades for use at room temperature and elevated temperatures (Виливки сталеві для роботи під тиском. Технічні умови постачання. Частина 2. Марки сталі, призначені для застосування за кімнатної та підвищеної температури)
(Впроваджений в Україні як ДСТУ EN 10213-2:2005)
- 10 EN 10213-3 Technical delivery conditions for steel castings for pressure purposes — Part 3: Steel grades for use at low temperatures (Виливки сталеві для роботи під тиском. Технічні умови постачання. Частина 3. Сталі, призначені для застосування за низьких температур)
(Впроваджений в Україні як ДСТУ EN 10213-3:2005)
- 11 EN 10213-4 Technical delivery conditions for steel castings for pressure purposes — Part 4: Austenitic and austenitic-ferritic steel grades (Виливки сталеві для роботи під тиском. Технічні умови постачання. Частина 4. Марки аустенітної та аустенітно-феритної сталі).
(Впроваджений в Україні як ДСТУ EN 10213-4:2005)
- 12 EN 10216-5 Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 5: Stainless steel tubes (Безшовні сталеві труби для робіт під тиском. Технічні умови постачання. Частина 5. Труби з нержавких сталей)
- 13 EN 10217-7 Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 7: Stainless steel tubes (Зварні сталеві труби для робіт під тиском. Технічні умови постачання. Частина 7. Труби з нержавких сталей)
- 14 EN 10222-5 Steel forgings for pressure purposes — Part 5: Martensitic, austenitic and austenitic-ferritic stainless steels (Поковки сталеві для роботи під тиском. Частина 5. Мартенситні, аустенітні та аустенітно-феритні нержавкі сталі)
(Впроваджений в Україні як ДСТУ EN 10222-5:2005)
- 15 EN 10250-4 Open die steel forgings for general engineering purposes — Part 4: Stainless steels (Поковки вільного кування зі сталей загального призначення. Частина 4. Нержавкі сталі)
- 16 EN 10263-5 Steel rod, bars and wire for cold heading and cold extrusion — Part 5: Technical delivery conditions for stainless steels (Сталеві заготівка, прутки і дріт для холодної висадки і холодної екструзії. Частина 5. Технічні умови постачання для нержавких сталей)
- 17 EN 10264-4 Steel wire and wire products, steel wire for ropes — Part 4: Stainless steel wire (Сталевий дріт і продукція з дроту, сталевий дріт для тросів. Частина 4. Нержавкі сталі для дроту)
- 18 EN 10269 Steels and nickel alloys for fasteners with specific elevated and/or low temperature properties (Сталі та нікелеві сплави для кріпильних виробів із заданими властивостями за високих та (або) низьких температур. Технічні умови)
(Впроваджений в Україні як ДСТУ EN 10269:2005)

- 19 EN 10270-3 Steel wire for mechanical springs — Part 3: Stainless spring steel wire (Дріт зі сталі для механічних пружин. Частина 3. Нержавка сталь для пружинного дроту)
- 20 EN 10272 Stainless steel bars for pressure purposes (Заготовки з нержавких сталей для робіт під тиском)
- 21 EN 10283 Corrosion resistant steel castings (Литво з корозійнотривких сталей)
- 22 EN 10295 Heat resistant steel castings (Литво з жаротривких сталей)
- 23 EN 10296-2 Welded circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Stainless steel tubes (Зварні циркуляційні труби для машинобудування і загальних технічних призначень. Технічні умови постачання. Частина 2. Труби з нержавких сталей)
- 24 EN 10297-2 Seamless steel tubes for mechanical and general engineering purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Stainless steel tubes (Безшовні сталеві труби для машинобудування і загальних технічних призначень. Технічні умови постачання. Частина 2. Труби з нержавких сталей)
- 25 EN 10302 Creep resisting steels, nickel and cobalt alloys (Сталі, тривкі до повзучості, нікелеві і кобальтові сплави)
- 26 EN 10312 Welded stainless steel tubes and fittings for the conveyance of aqueous liquids including water for human consumption — Technical delivery conditions (Зварні труби з нержавких сталей і устаткування для перевезення водних рідин, у тому числі води для споживання людьми. Технічні умови постачання)
- 27 EN 12072 Welding consumables — Wire electrodes, wires and rods for arc welding of stainless and heat-resisting steels — Classification (Зварювальні матеріали. Дротяні електроди, дріт і прутки для електродугового зварювання нержавких і жаротривких сталей. Класифікація)
- 28 EN 12073 Welding consumables — Tubular cored electrodes for metal arc welding with or without a gas shield of stainless and heat resisting steels — Classification (Зварювальні матеріали. Трубчасті гнітні електроди для електрозварювання з або без газового екрану з нержавких і жаротривких сталей. Класифікація)
- 29 EN ISO 4957 Tool steels (ISO 4957:1999) (Сталі інструментальні. Технічні умови)
(Впроваджений в Україні як ДСТУ EN ISO 4957:2007)
- 30 ENV 1993-1-4 Eurocode 3: Design of steel structures — Part 1-4: General rules — Supplementary rules for stainless steels (Єврокод 3: Типи структур сталі. Частина 1-4. Основні критерії. Додаткові критерії для нержавких сталей)
- 31 CR ISO 15608 Welding — Guidelines for a metallic material grouping system (ISO/TR 15608:2000) (Зварювання. Настанови щодо системи групування металевих матеріалів).

Код УКНД 77.140.20

Ключові слова: жаротривкі сталі; корозійнотривкі сталі; мікроструктура; нержавкі сталі; тривкі до повзучості сталі; фізичні властивості; хімічний склад.

Редактор **Л. Берегова .**
Технічний редактор **О. Марченко**
Коректор **Л. Позняк**
Верстальник **В. Перекрест**

Підписано до друку 09.04.2013. Формат 60 × 84 1/8.
Ум друк. арк. 4,18. Зам. *609* Ціна договірна.

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

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