



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВИРОБИ ГАРЯЧЕКАТАНІ З КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ

**Частина 2. Технічні умови постачання нелегованих
конструкційних сталей**

(EN 10025-2:2004, IDT)

ДСТУ EN 10025-2

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	V
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
2.1 Загальні стандарти	1
2.2 Стандарти на розміри та допуски (див. 7.7.1)	2
2.3 Стандарти на методи випробовування	2
3 Терміни та визначення понять	3
4 Класифікація та позначки	4
4.1 Класифікація	4
4.1.1 Основні класи якості	4
4.1.2 Марки та групи якості	4
4.2 Позначки	4
5 Інформація, яку повинен надавати покупець	5
5.1 Обов'язкова інформація	5
5.2 Додаткові вимоги	5
6 Процес виготовлення	5
6.1 Процес виплавлення сталі	5
6.2 Розкислювання	5
6.3 Стани постачання	5
7 Вимоги	5
7.1 Загальні положення	5
7.2 Хімічний склад	5
7.3 Механічні властивості	6
7.3.1 Загальні положення	6
7.3.2 Ударні характеристики	6
7.3.3 Поліпшені деформаційні властивості у перпендикулярному до поверхні напрямку	6
7.4 Технологічні властивості	6
7.4.1 Зварюваність	6
7.4.2 Придатність до формозмінювання	7
7.4.3 Придатність до гарячого цинкування	7
7.4.4 Оброблюваність	8

7.5	Якість поверхні.....	8
7.5.1	Штрипс.....	8
7.5.2	Товсті листи, широкі штаби.....	8
7.5.3	Профілі.....	8
7.5.4	Прутки та стрижні.....	8
7.6	Відсутність внутрішніх дефектів.....	8
7.7	Розміри, допуски на розміри та форму, допуски на масу.....	8
8	Контролювання.....	8
8.1	Загальні положення.....	8
8.2	Вид контролювання та документ контролю.....	8
8.3	Частота випробовувань.....	9
8.3.1	Відбирання проб.....	9
8.3.2	Випробна одиниця.....	9
8.3.3	Перевіряння хімічного складу.....	9
8.4	Випробовування під час специфічного контролювання.....	9
9	Готування проб і випробних зразків.....	9
9.1	Відбирання та готування проб до хімічного аналізування.....	9
9.2	Місце розташування та орієнтування проб і випробних зразків для механічних випробовувань.....	9
9.2.1	Загальні положення.....	9
9.2.2	Готування проб.....	9
9.2.3	Готування випробних зразків.....	10
9.3	Ідентифікація проб і випробних зразків.....	10
10	Методи випробовування.....	10
10.1	Хімічне аналізування.....	10
10.2	Механічні випробовування.....	10
10.3	Ультразвукове випробовування.....	10
10.4	Повторні випробовування.....	10
11	Маркування, етикеткування, пакування.....	10
12	Рекламації.....	10
13	Додаткові вимоги (див. 5.2).....	10
	Додаток А Перелік відповідних колишніх познач.....	22
	Додаток В Перелік національних стандартів, які відповідають посиланням на євронорми.....	23
	Бібліографія.....	24

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 10025-2:2004 Hot rolled products of structural steels — Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels (Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 2. Технічні умови постачання нелегованих конструкційних сталей).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 4 «Чавун, прокат листовий, прокат сортовий термозміцнений, вироби для рухомого складу, металеві вироби, інша продукція з чавуну та сталі».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- вилучено попередній довідковий матеріал «Вступ»;
- слова «цей документ», «частина 2 цього документа» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- до розділу 2 «Нормативні посилання» долучено «Національне пояснення», а до розділу 3 — «Національну примітку», виділені в тексті рамкою;
- долучено ключові слова.

Додатки А, В — довідкові.

У цьому стандарті є посилання на EN 10020:2000, EN 10025-1:2004, EN 10027-1, EN 10027-2, EN 10163-1, EN 10163-2, EN 10163-3, які впроваджено в Україні як національні ДСТУ EN 10020–2002, ДСТУ EN 10025-1:2007, ДСТУ EN 10027-1:2004, ДСТУ EN 10027-2:2004, ДСТУ EN 10163-1:2005, ДСТУ EN 10163-2:2005, ДСТУ EN 10163-3:2005 відповідно.

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

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює технічні умови постачання плоских і довгомірних виробів та напівфабрикатів, призначених для подальшого перероблення на гарячекатані плоскі і довгомірні вироби, з нелегованих якісних сталей, марки та групи якості яких подано у таблицях 2—6 (хімічний склад) та в таблицях 7—9 (механічні властивості) у стані постачання, наведеному в 6.3. Три сталі для машинобудування також вказано у цьому стандарті (див. таблиці 3—5 (хімічний склад) та таблицю 8 (механічні властивості)). Цей стандарт не поширюється на порожнисті профілі та труби з конструкційної сталі (див. EN 10210-1 і EN 10219-1).

Технічні умови постачання застосовують для довгомірних виробів зі сталі марки S450J0 товщиною ≥ 3 мм і ≤ 150 мм. Технічні умови постачання усіх інших марок та груп якості сталі застосовують для плоских довгомірних виробів товщиною ≤ 250 мм. Додатково до груп якості J2 і K2 плоских виробів технічні умови постачання застосовують для товщин ≤ 400 мм.

Вироби зі сталі марок S185, E295, E335 і E360 не можуть мати CE-маркування.

Сталі, на які поширюється цей стандарт, не призначені для термічного оброблення, крім виробів, які постачають у стані +N. Допустимий відпал для зняття напруг (див. також примітку у 7.3.1.1 EN 10025-1:2004). Вироби, які постачають у стані +N, можуть бути призначені для гарячого штампування та/чи нормалізування після постачення (див. розділ 3).

Примітка 1. Напівфабрикати, які використовують для прокатування готових виробів відповідно до цього стандарту, потрібно спеціально узгоджувати під час замовлення. Хімічний склад також треба погодити під час замовлення, однак значення мають бути в границях, вказаних у таблицях 1 і 2.

Примітка 2. Для визначених марок і форм виробів придатність для спеціального використання можна встановлювати під час замовлення (див. 7.4.2, 7.4.3 і таблиця 10).

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Для цілей цього стандарту є обов'язковими такі посилання. У разі датованих посилань треба використовувати тільки цитоване видання. У разі недатованих посилань треба користуватися останнім виданням публікації, на яку є посилання (охоплюючи зміни).

2.1 Загальні стандарти

EN 1011-2 Welding — Recommendations for welding of metallic materials — Part 2: Arc welding of ferritic steels

- EN 10020 Definition and classification of grades of steel
- EN 10025-1:2004 Hot rolled products of structural steels — Part 1: General technical delivery conditions
- EN 10027-1 Designation systems for steels — Part 1: Steel names, principal symbols
- EN 10027-2 Designation systems for steels — Part 2: Numerical system
- EN 10163-1 Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections — Part 1: General requirements
- EN 10163-2 Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections — Part 2: Plates and wide flats
- EN 10163-3 Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections — Part 3: Sections
- EN 10164 Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product — Technical delivery conditions
- EN 10221 Surface quality classes for hot-rolled bars and rods — Technical delivery conditions
- CR 10260 Designation systems for steels — Additional symbols.

2.2 Стандарти на розміри та допуски (див. 7.7.1)

- EN 10017 Non-alloy steel rod for drawing and/or cold rolling — Dimensions and tolerances
- EN 10024 Hot rolled taper flange I sections — Tolerances on shape and dimensions
- EN 10029 Hot rolled steel plates 3 mm thick or above — Tolerances on dimensions, shape and mass
- EN 10034 Structural steel I and H sections — Tolerances on shape and dimensions
- EN 10048 Hot rolled narrow steel strip — Tolerances on dimensions and shape
- EN 10051 Continuously hot-rolled uncoated plate, sheet and strip of non-alloy and alloy steels — Tolerances on dimensions and shape
- EN 10055 Hot-rolled steel equal flange tees with radiused root and toes — Dimensions and tolerances on shape and dimensions
- EN 10056-1 Structural steel equal and unequal leg angles — Part 1: Dimensions
- EN 10056-2 Structural steel equal and unequal leg angles — Part 2: Tolerances on shape and dimensions
- EN 10058 Hot rolled flat steel bars for general purposes — Dimensions and tolerances on shape and dimensions
- EN 10059 Hot rolled square steel bars for general purposes — Dimensions and tolerances on shape and dimensions
- EN 10060 Hot rolled round steel bars for general purposes — Dimensions and tolerances on shape and dimensions
- EN 10061 Hot rolled hexagon steel bars for general purposes — Dimensions and tolerances on shape and dimensions
- EN 10067 Hot rolled bulb flats — Dimensions and tolerances on shape, dimensions and mass
- EN 10162 Cold rolled steel sections — Technical delivery conditions — Dimensional and cross-sectional tolerances
- EN 10279 Hot rolled steel channels — Tolerances on shape and dimensions.

2.3 Стандарти на методи випробовування

- EN 10160 Ultrasonic testing of steel flat product of thickness equal to or greater than 6 mm (reflection method)
- EN 10306 Iron and steel — Ultrasonic testing of H beams with parallel flanges and IPE beams
- EN 10308 Non-destructive testing — Ultrasonic testing of steel bars
- EN ISO 643 Steels — Micrographic determination of the apparent grain size (ISO 643:2003).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

2.1 Загальні стандарти

- EN 1011-2 Зварювання. Рекомендації стосовно зварювання металевих матеріалів. Частина 2. Електродугове зварювання феритних сталей
- EN 10020 Терміни та визначення понять і класифікація марок сталі
- EN 10025-1:2004 Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 1. Загальні технічні умови постачання

EN 10027-1 Системи познач для сталей. Частина 1. Назви сталі, основні символи

EN 10027-2 Системи познач для сталей. Частина 2. Система нумерації

EN 10163-1 Вимоги до якості поверхні у разі постачання сталевих гарячекатаних товстих листів, широких штаб і профілів. Частина 1. Загальні вимоги

EN 10163-2 Вимоги до якості поверхні у разі постачання сталевих гарячекатаних товстих листів, широких штаб і профілів. Частина 2. Листи та широкі штаби

EN 10163-3 Вимоги до якості поверхні у разі постачання сталевих гарячекатаних товстих листів, широких штаб і профілів. Частина 3. Профілі

EN 10164 Вироби сталеві з поліпшеними деформаційними властивостями в перпендикулярному до поверхні виробу напрямку. Технічні умови постачання

EN 10221 Класи якості поверхні гарячекатаних прутків і стрижнів. Технічні умови постачання

CR 10260 Системи познач для сталі. Додаткові символи.

2.2 Стандарти на розміри та допуски (див. 7.7.1)

EN 10017 Стрижні сталеві нелеговані для волочіння і/чи холодного прокатування. Розміри та допуски

EN 10024 Гарячекатані І-профілі зі скошеними полицями. Допуски на форму і розміри

EN 10029 Листи сталеві гарячекатані завтовшки 3 мм і більше. Допуски на розміри, форму і масу

EN 10034 І- та Н-профілі з конструкційної сталі. Допуски на форму та розміри

EN 10048 Гарячекатана вузька сталева штаба. Допуски на розміри та форму

EN 10051 Лист, штаба і штрипс без покриву з нелегованої та легованої сталей, вироблені безперервним прокатуванням. Допуски на розміри та форму

EN 10055 Балки сталеві гарячекатані таврові рівносторонні з заокругленими краями та вершинами країв. Розміри та допуски на форму та розміри

EN 10056-1 Кутики з конструкційної сталі рівнополичні та нерівнополичні. Частина 1. Розміри

EN 10056-2 Кутики з конструкційної сталі рівнополичні та нерівнополичні. Частина 2. Допуски на форму та розміри

EN 10058 Гарячекатані плоскі сталеві прутки загальної призначеності. Розміри та допуски на форму і розміри

EN 10059 Гарячекатані квадратні сталеві прутки загальної призначеності. Розміри та допуски на форму і розміри

EN 10060 Гарячекатані круглі сталеві прутки загальної призначеності. Розміри та допуски на форму і розміри

EN 10061 Гарячекатані шестигранні сталеві прутки загальної призначеності. Розміри та допуски на форму і розміри

EN 10067 Гарячекатаний штабобульб. Розміри та допуски на форму, розміри і масу

EN 10162 Холоднокатані сталеві профілі. Технічні умови постачання. Допуски на розміри та на поперечний переріз

EN 10279 Гарячекатані сталеві швелери. Допуски на форму та розміри.

2.3 Стандарти на методи випробовування

EN 10160 Контроль ультразвуковий плоских сталевих виробів товщиною не менше ніж 6 мм (метод відбиття)

EN 10306 Чавун і сталь. Ультразвуковий контроль Н-балок з паралельними полицями та ІРЕ-балок

EN 10308 Контроль неруйнівний. Ультразвуковий контроль сталевих прутків

EN ISO 643 Сталі. Мікрографічне визначення дійсного розміру зерна (ISO 643:2003).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовано терміни та визначення понять, наведені в EN 10025-1:2004, і такі:

3.1 нормалізувальне прокатування (*normalizing rolling*)

Процес прокатування, за яким кінцеву деформацію виконують у визначеному температурному проміжку, що призводить матеріал до стану, рівноцінного стану після нормалізації, внаслідок чого встановлені значення механічних властивостей зберігаються навіть після нормалізації.

Коротка позначка такого стану постачання +N.

Примітка. У міжнародних публікаціях як для нормалізувального прокатування, так і для термомеханічного оброблення може бути вживано вислів «контрольоване прокатування». Проте, з огляду на різну призначеність виробів, розмежування термінів є необхідним

3.2 стан після прокатування (*as-rolled*)

Стан постачання без будь-якого спеціального прокатування і/чи термічного оброблення. Скорочене позначення стану постачання +AR

3.3 термомеханічне оброблення (*thermomechanical rolling*)

Процес прокатування, за яким кінцеву деформацію виконують у визначеному температурному проміжку, що призводить матеріал до стану з визначеними властивостями, яких неможливо досягти одним або багаторазовим термічним обробленням.

Національна примітка

Термін «термомеханічне прокатування» відповідає прийнятому в Україні терміну «термомеханічне оброблення».

Примітка 1. Подальше нагрівання понад 580 °C може зменшити значення міцності. Якщо необхідні температури понад 580 °C, треба повідомити про це постачальника.

Примітка 2. Термомеханічне оброблення, після якого отримують стан постачання M, може охоплювати процеси з підвищенням швидкості охолодження з відпусканням або без нього, у тому числі самовідпускання, крім безпосереднього гартування або гартування з відпусканням.

Примітка 3. У деяких публікаціях використовують також слово ТМКП (термомеханічний контрольований процес).

4 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ПОЗНАКИ

4.1 Класифікація

4.1.1 Основні класи якості

Марки сталі, на які поширюється цей стандарт, класифікують як нелеговані якісні сталі відповідно до EN 10020.

4.1.2 Марки та групи якості

Цей стандарт поширюється на вісім марок сталі S185, S235, S275, S355, S450, E295, E335 та E360. Вони відрізняються за механічними властивостями.

Сталі марок S235 і S275 можуть постачати за групами якості JR, J0 і J2. Сталь марки S355 можуть постачати за групами якості JR, J0, J2 і K2. Сталь марки S450 постачають за групою якості J0.

Групи якості відрізняються за встановленими вимогами до роботи удару.

4.2 Познаки

4.2.1 Познаки мають відповідати EN 10025-1.

Примітка. Перелік відповідних попередніх позначок і попередніх позначок за EN 10025:1990 та EN 10025:1990 + A1:1993 див. у таблиці А.1 додатка А.

4.2.2 Познаки мають складатися з:

а) номера цього стандарту (ДСТУ EN 10025-2);

б) назви сталі чи номера сталі; назва сталі складається з:

— символу S (для конструкційної сталі) або E (сталі для машинобудування);

— показника встановленої мінімальної границі плинності для товщини ≤ 16 мм, вираженої у мегапаскалях¹⁾;

— позначки групи якості (див. 4.1.2) залежно від установлених значень роботи удару, у разі потреби;

— додаткового символу C, який вказує на придатність для спеціального застосування (див. таблиці 10—13), у разі потреби;

— позначки «+N або +AR», якщо вироби замовили та постачають у стані +N або +AR (див. 3.1, 3.2 і 6.3). Позначки «+N або +AR» також додають до номера сталі.

Приклад: Конструкційна сталь (S) зі встановленою мінімальною границею плинності за кімнатної температури 355 МПа¹⁾, з мінімальним значенням роботи удару 27 Дж за 0 °C (J0) та придатна до холодного відборткування (C), стан постачання — нормалізувальне прокатування (або після прокатування):

Сталь ДСТУ EN 10025-2 — S355J0C+N (або +AR)

або

Сталь ДСТУ EN 10025-2 — 1.0554+N (або +AR).

¹⁾ 1 МПа = 1 Н/мм².

5 ІНФОРМАЦІЯ, ЯКУ ПОВИНЕН НАДАВАТИ ПОКУПЕЦЬ

5.1 Обов'язкова інформація

Інформацію, яку повинен надавати покупець під час замовлення, наведено в EN 10025-1.

Додатково до EN 10025-1 покупець під час замовлення повинен надати таку інформацію:

g) чи підлягають вироби специфічному чи неспецифічному контролюванню і випробуванню, та який документ контролю потрібний (див. 8.2);

h) чи проводити перевіряння механічних властивостей групи якості JR та марок сталі E295, E335 та E360 за плавками чи за партіями (див. 8.3.1.1).

5.2 Додаткові вимоги

Групу додаткових вимог наведено в розділі 13. У разі, якщо покупець не вказує на виконання будь-якої додаткової вимоги, постачальник постачає відповідно до базової технічної вимоги.

6 ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ

6.1 Процес виплавляння сталі

Процес виплавляння сталі має відповідати EN 10025-1. Покупця інформують про процес виплавляння сталі, крім сталі S185, якщо це встановлено під час замовлення.

Див. додаткову вимогу 1.

6.2 Розкислювання

6.2.1 Спосіб розкислювання подано в таблицях 2 і 3.

6.2.2 Способи розкислювання мають такі позначення:

a) за вибором — спосіб на розсуд виробника;

b) FN — кипляча сталь не допустима;

c) FF — спокійна сталь, що містить елементи, які зв'язують азот у достатній кількості для його зв'язування (наприклад, мін. 0,020 % загального алюмінію). Звичайна норма — мінімальне співвідношення алюмінію і азоту 2:1, якщо немає інших елементів, які зв'язують азот. Такі інші елементи треба наводити в документі контролю.

6.3 Стани постачання

Стани постачання довгомірних виробів і плоских виробів, виготовлених на безперервних станах, можуть бути тільки +AR, +N або +M на розсуд виробника. Стани постачання виробів, виготовлених на стані кварто, можуть бути тільки +AR або +N на розсуд виробника.

Стани постачання +AR або +N можуть бути замовлені.

Див. додаткову вимогу 19A.

Якщо потрібний документ контролю (див. 8.2), стани постачання вказують у ньому спеціальними символами (+AR, +N або +M). Якщо замовлені вироби у стані постачання +N або +AR, до позначення треба додати спеціальні символи (+N або +AR) (див. 4.2.2).

7 ВИМОГИ

7.1 Загальні положення

Під час відбирання проб, готування випробних зразків і випробувань треба застосовувати вимоги, наведені у розділах 8—10.

7.2 Хімічний склад

7.2.1 Хімічний склад, визначений за плавковим аналізуванням ковшової проби, має відповідати значенням, установленим у таблицях 2 і 3.

7.2.2 Допустимі границі для результатів аналізування виробу наведено у таблицях 4 і 5.

Виріб треба аналізувати, якщо це встановлено під час замовлення.

Див. додаткову вимогу 2.

7.2.3 Треба застосовувати максимальні значення вуглецевого еквівалента для марок S235, S275, S355 і S450, основані на плавковому аналізі, які наведено в таблиці 6. Формулу для визначення вуглецевого еквівалента наведено у 7.2.3 EN 10025-1:2004.

7.2.4 Для марок S235, S275 і S355 всіх груп якості під час замовлення може бути узгоджена така додаткова вимога до хімічного складу: масова частка міді між значеннями 0,25 % і 0,40 % за плавковим аналізом та між значеннями 0,20 % і 0,45 % за аналізом виробу. У цьому разі максимальне значення вуглецевого еквівалента за таблицею 6 треба збільшити на 0,02 %.

Див. додаткову вимогу 20.

7.2.5 Якщо вироби з марок S275 і S355 постачають з контролюванням кремнію, наприклад, для гарячого цинкування, у цьому разі виникає необхідність збільшити вміст інших елементів, таких як вуглець і марганець, для отримання необхідних міцнісних характеристик; максимальні значення вуглецевого еквівалента за таблицею 6 треба збільшити таким чином:

- для кремнію $\leq 0,030$ % підвищення CEV на 0,02 %;
- для кремнію $\leq 0,25$ % підвищення CEV на 0,01 %.

7.3 Механічні властивості

7.3.1 Загальні положення

7.3.1.1 На підставі контролювання та випробовування, вказаних у розділах 8—10 та у стані постачання відповідно до 6.3, механічні властивості мають задовольняти значення, наведені в таблицях 7—9.

7.3.1.2 Для виробів, замовлених і постачених у нормалізованому стані чи після нормалізувального прокатування (6.3), механічні властивості мають відповідати таблицям 7—9 у нормалізованому стані або після нормалізувального прокатування, а також і після нормалізації, яку виконують термічним обробленням після постачення.

7.3.1.3 Для виробів, постачених у стані після прокатування для нормалізування у покупця, проби мають бути нормалізовані, якщо це узгоджено під час замовлення. Значення, отримані на нормалізованих пробах, мають задовольняти цей стандарт. Результати треба вказати у документі контролю.

Примітка. Результати таких випробувань не характеризують властивості постачених виробів, а відображають властивості, які можна отримати після правильного нормалізування.

7.3.1.4 Для плоских виробів застосовують номінальну товщину. Для довгомірних виробів з періодичним перерізом застосовують номінальну товщину тієї частини, від якої відбирали проби (див. додаток A EN 10025-1:2004).

7.3.2 Ударні характеристики

7.3.2.1 Контролювання значення роботи удару — згідно з EN 10025-1.

7.3.2.2 Ударні характеристики виробів групи якості JR визначають, якщо це узгоджено під час замовлення.

Див. додаткову вимогу 3.

7.3.2.3 Для виробів групи якості J2 і K2 з номінальною товщиною < 6 мм розмір феритного зерна має бути ≥ 6 , який перевіряють методом, поданим у EN ISO 643, якщо це узгоджено під час замовлення.

Див. додаткову вимогу 21.

Якщо алюміній застосовують як елемент, який подрібнює зерно, вимогу щодо розміру зерна вважають такою, що виконана, за умови, що за аналізуванням ковшової проби масова частка алюмінію є не менша ніж 0,020 % загального алюмінію або 0,015 % алюмінію, розчинного у кислоті. У цьому разі визначення розміру зерна не потрібне, але масову частку алюмінію треба вказати у документі контролю.

7.3.3 Поліпшені деформаційні властивості у перпендикулярному до поверхні напрямку

У разі узгодження під час замовлення вироби груп якості J2 і K2 мають задовольняти одну з вимог EN 10164.

Див. додаткову вимогу 4.

7.4 Технологічні властивості

7.4.1 Зварюваність

7.4.1.1 Загальні вимоги до зварюваності сталей груп якості JR, J0, J2 і K2 вказані у EN 1011-2.

Примітка. Збільшення товщини виробу і рівня міцності може призвести до холодного розтріскування. Холодне розтріскування визначається впливом комбінації таких чинників:

- кількістю водню, що дифундує, у металі зварного з'єднання;
- крихкою структурою зони термічного впливу;
- значними концентраторами розтягувальних напруг у зварному з'єднанні.

7.4.1.2 У цьому стандарті немає інформації стосовно зварюваності сталі марок S185, E295, E335 і E360, тому що їхній хімічний склад не регламентовано.

7.4.2 Придатність до формозмінювання

Примітка. Рекомендації стосовно гарячого та холодного формозмінювання вказано в ECSC IC 2. Хоча ECSC IC 2 поширюється на дрібнозернисті сталі, ці рекомендації також застосовують для сталі марок згідно з цим стандартом.

7.4.2.1 Гаряче формозмінювання

Якщо гаряче формозмінювання виконують після постачення (див. 7.3.1.2), ті вироби, які були замовлені та постачені у стані після нормалізації чи нормалізувального прокатування, мають задовольняти вимоги таблиць 7—9.

7.4.2.2 Формозмінювання у холодному стані

7.4.2.2.1 Загальні положення

Марки і групи якості, придатні до холодного формозмінювання, та сталі для машинобудування, придатні для холодного волочіння, треба позначати з відповідними назвами сталі (зокрема символ C або GC) або відповідним номером сталі, вказаним у таблицях 10—13 (див. 4.2.2).

Примітка. Формозмінювання в холодному стані призводить до зниження пластичності. Крім того, необхідно брати до уваги можливість холодного розтріскування, пов'язаного з гарячим цинкуванням.

7.4.2.2.2 Придатність до відборткування

Якщо обумовлено під час замовляння, товстий лист, тонкий лист, штрипс, широка штаба та плоскі вироби (шириною < 150 мм) номінальною товщиною ≤ 30 мм мають бути придатні до відборткування без розтріскування під час згинання з рекомендованим мінімальним радіусом, наведеним у таблиці 12. Марки та групи якості, до яких це застосовно, подано у таблиці 10.

Див. додаткову вимогу 11.

7.4.2.2.3 Профілювання

Якщо обумовлено під час замовляння, товстий лист, тонкий лист та штрипс з номінальною товщиною ≤ 8 мм мають бути придатними для виготовлення профілів холодним прокатуванням (наприклад, відповідно до EN 10162). Придатність застосовна для радіусів згинання, наведених у таблиці 13. Марки та групи якості, яких це стосується, подано в таблиці 10.

Див. додаткову вимогу 12.

7.4.2.2.4 Волочіння прутків

Якщо обумовлено під час замовляння, прутки мають бути придатними до холодного волочіння. Марки та групи якості, до яких це застосовно, подано у таблицях 10 і 11.

Див. додаткову вимогу 22.

7.4.3 Придатність до гарячого цинкування

Вимоги до гарячого цинкування повинні узгодити між собою виробник і покупець.

Вимоги EN ISO 1461 та EN ISO 14713 застосовують для нанесення покриття. Для цих завдань можна застосовувати визначення класів придатності, основане на границях хімічного аналізу згідно з таблицею 1.

Таблиця 1 — Класи придатності до гарячого цинкування, основані на плавковому аналізі (рекомендовані)

Клас	Масова частка елементів, %		
	Si	Si + 2,5 P	P
Клас 1	$\leq 0,030$	$\leq 0,090$	—
Клас 2 ^{a)}	$\leq 0,35$	—	—
Клас 3	$0,14 \leq Si \leq 0,25$	—	$\leq 0,035$

^{a)} Клас 2 застосовують тільки для спеціальних цинкових сплавів.

Для класу 1 максимальне значення вуглецевого еквівалента за таблицею 6 потрібно підвищити на 0,02. Для класу 3 максимальне значення вуглецевого еквівалента за таблицею 6 треба підвищити на 0,01. Це підвищення застосовують для марок S275 і S355 (див. 7.2.5).

Див. додаткову вимогу 5.

Примітка. Форму виробу, склад цинкової ванни, інші параметри оброблення гарячим занурюванням та інші чинники треба передбачити під час узгоджування вимог до цинкування гарячим занурюванням.

7.4.4 Оброблюваність

Вироби з усіх марок сталі та груп якості оброблюють виконанням звичайних процесів.

Примітка. Через належну пластичність сталей груп якості JR, J0, J2 і K2 можуть виникнути проблеми з утворенням стружки та якістю обробки поверхні. Звичайно вищий уміст сірки покращує оброблюваність. Застосування належного оброблення кальцієм довгомірних виробів покращує оброблюваність (див. виноску⁹⁾ до таблиці 2 і виноску¹⁰⁾ до таблиці 3).

7.5 Якість поверхні

7.5.1 Штрипс

Стан поверхні не повинен негативно впливати на використання відповідної марки сталі, якщо застосовують належне оброблення штрипса.

7.5.2 Товсті листи, широкі штаби

EN 10163, частини 1 і 2 поширюються на допустимі дефекти поверхні та виправлення поверхневих пошкоджень зачищенням і/чи зварюванням. Якщо інше не обумовлено під час замовлення, застосовують клас А, підклас 1 згідно з EN 10163-2.

Див. додаткову вимогу 15.

7.5.3 Профілі

EN 10163, частини 1 і 3 поширюються на допустимі дефекти поверхні та виправлення поверхневих пошкоджень зачищенням і/чи зварюванням. Якщо інше не обумовлено під час замовлення, застосовують клас С, підклас 1 згідно з EN 10163-3.

Див. додаткову вимогу 16.

7.5.4 Прутки та стрижні

EN 10221 поширюються на допустимі дефекти поверхні та виправлення поверхневих пошкоджень зачищенням і/чи зварюванням. Якщо інше не обумовлено під час замовлення, застосовують клас А згідно з EN 10221.

Див. додаткову вимогу 17.

7.6 Відсутність внутрішніх дефектів

Допустимий рівень внутрішніх нецілісностей має відповідати EN 10025-1.

Див. додаткову вимогу 6 (для плоских виробів).

Див. додаткову вимогу 7 (для Н-балок з паралельними полицями і ІРЕ-балок).

Див. додаткову вимогу 8 (для прутків).

7.7 Розміри, допуски на розміри та форму, допуски на масу

7.7.1 Розміри, допуски на розміри та форму мають відповідати вимогам, наведеним у замовленні посиланням на відповідні документи згідно з 2.2 та згідно з 2.2 і 7.7.1 EN 10025-1:2004.

Для гарячекатаного товстого листа основні вимоги до допусків мають відповідати EN 10029, зокрема допуски на товщину для класу А, якщо інше не обумовлено під час замовлення.

Див. додаткову вимогу 18.

Для товстого листа, відрізаного від штрипса, отриманого безперервним гарячим прокатуванням, допуски на товщину мають відповідати EN 10051.

7.7.2 Номінальна маса має відповідати EN 10025-1.

8 КОНТРОЛЮВАННЯ

8.1 Загальні положення

Вироби постачають після специфічного чи неспецифічного контролювання та випробування для підтвердження відповідності замовленню та цьому стандарту (див. 5.1).

8.2 Вид контролювання та документ контролю

Вид контролювання та документ контролю мають відповідати EN 10025-1.

Див. додаткову вимогу 9.

Додатково до вимог EN 10025-1 вироби зі сталі S185 треба піддавати тільки неспецифічному контролюванню та випробуванню, і при цьому потрібно видавати тільки сертифікати відповідності замовленню, якщо це обумовлено під час замовлення.

Див. додаткову вимогу 23.

8.3 Частота випробовувань

8.3.1 Відбирання проб

8.3.1.1 Перевіряння механічних властивостей виконують:

— за плавками чи за партіями, як встановлено під час замовляння, для групи якості JR та марок сталі E295, E335 і E360.

Див. додаткову вимогу 24;

— за плавками для групи якості J0, J2 і K2.

8.3.1.2 Якщо під час замовляння обумовлено, що проби відбирають за партіями, виробнику дозволено замінити перевіряння відбиранням за плавками, якщо вироби постачають за плавками.

8.3.2 Випробна одиниця

8.3.2.1 Випробна одиниця має складатися з виробів однієї форми, марки, групи якості, стану постачання та одної товщини, як встановлено у таблиці 7 для границі плинності, та має становити:

— за партією: 20 т або частина цього;

— за плавкою: 40 т або частина цього;

60 т або частина цього для крупносортних профілів масою > 100 кг/м;

80 т або частина цього для всіх профілів, якщо маса плавки перевищує 200 т.

8.3.2.2 Якщо обумовлено під час замовляння, для плоских виробів групи якості J2 і K2 ударні характеристики чи ударні та міцнісні характеристики потрібно перевіряти на кожному вихідному товстому листі чи ролоні.

Див. додаткову вимогу 13.

Див. додаткову вимогу 14.

8.3.3 Перевіряння хімічного складу

Перевіряння хімічного складу — відповідно до EN 10025-1.

Див. додаткову вимогу 2.

8.4 Випробовування під час специфічного контролювання

8.4.1 Треба виконати такі випробовування:

— плавкове аналізування для всіх виробів;

— випробовування на розтяг для всіх виробів;

— випробовування на удар для всіх виробів груп якості J0, J2 і K2.

8.4.2 Під час замовляння можуть бути узгоджені такі додаткові випробовування:

а) випробовування на удар для всіх виробів групи якості JR (див. 7.3.2.2).

Див. додаткову вимогу 3;

б) аналізування виробу, якщо вироби постачають за плавками (див. 8.3.3.2 EN 10025-1:2004).

Див. додаткову вимогу 2.

9 ГОТУВАННЯ ПРОБ І ВИПРОБНИХ ЗРАЗКІВ

9.1 Відбирання та готування проб до хімічного аналізування

Готування проб до аналізування виробу — відповідно до EN 10025-1.

9.2 Місце розташування та орієнтування проб і випробних зразків для механічних випробовувань

9.2.1 Загальні положення

Місце розташування та орієнтування проб і випробних зразків для механічних випробовувань — відповідно до EN 10025-1.

9.2.2 Готування проб

Додатково до EN 10025-1 проби треба відбирати:

— від виробів найбільшої товщини у випробній одиниці;

— від будь-якого виробу у випробній одиниці для виробу у стані постачання +N (див. 3.1).

Додатково до EN 10025-1 підготовку проб напівфабрикатів, якщо замовлення встановлює вимогу для випробовування механічних характеристик додатково до хімічного складу, треба узгодити під час замовляння.

Див. додаткову вимогу 25.

9.2.3 Готування випробних зразків

Готування випробних зразків для механічних випробовувань — згідно з EN 10025-1.

9.3 Ідентифікація проб і випробних зразків

Ідентифікація проб і випробних зразків — згідно з EN 10025-1.

10 МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ

10.1 Хімічне аналізування

Хімічне аналізування — згідно з EN 10025-1.

10.2 Механічні випробовування

Механічні випробовування — згідно з EN 10025-1.

10.3 Ультразвукове випробовування

Ультразвукове випробовування — згідно з EN 10025-1.

10.4 Повторні випробовування

Повторні випробовування — згідно з EN 10025-1.

11 МАРКУВАННЯ, ЕТИКЕТКУВАННЯ, ПАКУВАННЯ

Маркування, етикеткування, пакування мають відповідати EN 10025-1.

Див. додаткову вимогу 10.

12 РЕКЛАМАЦІЇ

Будь-які рекламації треба видавати згідно з EN 10025-1.

13 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ (див. 5.2)

Застосовують такі додаткові вимоги за EN 10025-1:2004:

- 1) Потрібно зазначати процес виготовлення відповідної групи якості (див. 6.1).
 - 2) Потрібно аналізувати виріб; кількість проб та елементи, які треба визначити, має бути узгоджено (див. 7.2.2, 8.3.3 та 8.4.2).
 - 3) Треба визначати ударні характеристики групи якості JR (див. 7.3.2.2 та 8.4.2).
 - 4) Вироби відповідної групи якості повинні мати поліпшені властивості у перпендикулярному до поверхні напрямку, вказані у EN 10164 (див. 7.3.3).
 - 5) Виріб має бути придатним для гарячого цинкування (див. 7.4.3).
 - 6) На плоскому прокаті товщиною ≥ 6 мм відсутність внутрішніх дефектів треба контролювати згідно з EN 10160 (див. 7.6 і 10.3).
 - 7) На Н-балках з паралельними полицями та ІРЕ-балках відсутність внутрішніх дефектів потрібно контролювати згідно з EN 10306 (див. 7.6 і 10.3).
 - 8) На прутках відсутність внутрішніх дефектів треба контролювати згідно з EN 10308 (див. 7.6 і 10.3).
 - 9) Стан поверхні та розміри потрібно контролювати на заводі-виробнику у присутності покупця (див. 8.2).
 - 10) Тип необхідного маркування (див. розділ 11).
- Крім додаткових вимог згідно з EN 10025-1:2004 до виробів за цим стандартом застосовують такі додаткові вимоги:
- 11) Штаба, товстий лист, штрипс, широка штаба і плоскі вироби (ширина < 150 мм) з номінальною товщиною ≤ 30 мм мають бути придатними для відборткування без розтріскування (див. 7.4.2.2.2).
 - 12) Товстий лист і штрипс з номінальною товщиною ≤ 8 мм мають бути придатними до виготовлення профілів холодним прокатуванням з радіусом згинання, наведеним у таблиці 13 (див. 7.4.2.2.3).
 - 13) Для плоских виробів групи якості J2 і K2 на кожному вихідному товстому листі чи рулоні потрібно перевіряти тільки ударні характеристики (див. 8.3.2.2).
 - 14) Для плоских виробів групи якості J2 і K2 на кожному вихідному товстому листі чи рулоні потрібно перевіряти ударні характеристики та міцнісні характеристики (див. 8.3.2.2).
 - 15) Для товстих листів та широкої штаби потрібно застосовувати допустимі поверхневі дефекти та виправлення пошкоджень поверхні зачищенням і/чи зварюванням для класу, відмінного від класу А, підкласу 1 за EN 10163-2 (див. 7.5.2).

16) Для профілів потрібно застосовувати допустимі поверхневі дефекти і виправлення пошкоджень поверхні зачищенням і/чи зварюванням для класу, відмінного від класу С, підкласу 1 за EN 10163-3 (див. 7.5.3).

17) Для прутків і стрижнів потрібно застосовувати допустимі поверхневі дефекти і виправлення пошкоджень поверхні зачищенням і/чи зварюванням для класу, відмінного від класу А за EN 10221 (див. 7.5.4).

18) Для гарячекатаних товстих листів треба застосовувати інші допуски, ніж для класу А EN 10029 (див. 7.7.1).

19А) Необхідний стан постачання +N або +AR (див. 6.3).

19В) Необхідний стан постачання +AR з оцінюванням механічних властивостей на нормалізованих пробах (див. 7.3.1.3).

20) Необхідна масова частка міді між значеннями 0,25 % і 0,40 % за плавковим аналізом та між значеннями 0,20 % і 0,45 % за аналізом виробу для всіх груп якості S235, S275 і S355 (див. 7.2.4).

21) Необхідно перевіряти розмір зерна для виробів групи якості J2 і K2 з номінальною товщиною < 6 мм (див. 7.3.2.3).

22) Прутки мають бути придатні до холодного волочіння (див. 7.4.2.2.4).

23) Треба подавати сертифікат відповідності замовленню для марки S185 (див. 8.2).

24) Перевіряння механічних властивостей для групи якості JR і сталі марок E295, E335 і E360 — за плавками чи партіями (див. 5.1 h) та 8.3.1.1).

25) Підготовку проб потрібно узгоджувати для напівфабрикатів, якщо в замовленні встановлено вимоги до випробовувань механічних характеристик, додатково до хімічного складу (див. 9.2.2).

26) Обмеження максимальної масової частки вуглецю треба забезпечувати для профілів з номінальною товщиною > 100 мм (див. таблиці 2 і 4).

27) Для довгомірних виробів максимальна масова частка сірки може бути підвищена на 0,015 % для поліпшеної оброблюваності, якщо виконують оброблення сталі, що змінює сульфідну морфологію, і хімічний склад показує щонайменше 0,0020 % кальцію (див. таблиці 2—5).

28) Мінімальні значення удару треба забезпечувати для профілів з номінальною товщиною > 100 мм (див. таблицю 9).

ударної в'язкості^{a)}

і оцінюванням

Позначка		Спосіб розкислювання ^{b)}	Вуглець для виробів з номінальною товщиною у міліметрах, %, не більше ніж			Кремній	Марганець	Фосфор ^{d)}	Сірка ^{d), e)}	Азот ^{f)}	Мідь ^{g)}	Інші ^{h)}
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ^{c)}							
S235JR	1.0038	FN	0,17	0,17	0,20	—	1,40	0,035	0,035	0,012	0,55	—
S235J0	1.0114	FN	0,17	0,17	0,17	—	1,40	0,030	0,030	0,012	0,55	—
S235J2	1.0117	FF	0,17	0,17	0,17	—	1,40	0,025	0,025	—	0,55	—
S275JR	1.0044	FN	0,21	0,21	0,22	—	1,50	0,035	0,035	0,012	0,55	—
S275J0	1.0143	FN	0,18	0,18	0,18 ⁱ⁾	—	1,50	0,030	0,030	0,012	0,55	—
S275J2	1.0145	FF	0,18	0,18	0,18 ⁱ⁾	—	1,50	0,025	0,025	—	0,55	—
S355JR	1.0045	FN	0,24	0,24	0,24	0,55	1,60	0,035	0,035	0,012	0,55	—
S355J0	1.0553	FN	0,20 ^{j)}	0,20 ^{k)}	0,22	0,55	1,60	0,030	0,030	0,012	0,55	—
S355J2	1.0577	FF	0,20 ^{j)}	0,20 ^{k)}	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	—	0,55	—
S355K2	1.0596	FF	0,20 ^{j)}	0,20 ^{k)}	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	—	0,55	—
S450J0 ^{l)}	1.0590	FF	0,20	0,20 ^{k)}	0,22	0,55	1,70	0,030	0,030	0,025	0,55	m)

a) Див. 7.2.

b) FN — кипляча сталь не допустима; FF — спокійна сталь (див. 6.2.2).

c) Для профілів з номінальною товщиною > 100 мм вміст вуглецю — за узгодженням. Див. додаткову вимогу 26.

d) Для довгомірних виробів масова частка фосфору і сірки може бути більше на 0,005 %.

e) Для довгомірних виробів для поліпшення оброблюваності максимальна масова частка сірки може бути збільшена на 0,015 % за узгодженням, якщо сталь піддана оброблянню, що змінює сульфідну морфологію, і хімічний склад показує не менше ніж 0,0020 % кальцію. Див. додаткову вимогу 27.

f) Максимальне значення для азоту не застосовують, якщо хімічний склад показує мінімальну масову частку загального алюмінію 0,020 % або вміст алюмінію, розчинного у кислоті, 0,015 %, або якщо наявні інші елементи, які зв'язують азот. У такому разі елементи, які зв'язують азот, треба вказати в документі контролю.

g) Масова частка міді понад 0,40 % може призвести до гарячої крихкості під час гарячого штампування.

h) Якщо додано інші елементи, їх треба зазначити у документі контролю.

i) Для номінальної товщини > 150 мм: C = 0,20 % макс.

j) Для марок, придатних до холодного профілювання (див. 7.4.2.2.3): C = 0,22 % макс.

k) Для номінальної товщини > 30 мм: C = 0,22 % макс.

l) Застосовно тільки для довгомірних виробів.

m) Сталь може мати масову частку ніобію не більше ніж 0,05 %, масову частку ванадію — не більше ніж 0,13 % і масову частку титану — не більше ніж 0,05 %.

Таблиця 3 — Хімічний склад за плавковим аналізом плоских і довгомірних виробів із марок сталі з оцінюванням ударної в'язкості^{a)}

Познака		Спосіб розкислювання ^{b)}	Фосфор	Сірка ^{c)}	Азот ^{d)}
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2		%, не більше ніж		
S185	1.0035	Додаткова вимога	—	—	—
E295	1.0050	FN	0,045	0,045	0,012
E335	1.0060	FN	0,045	0,045	0,012
E360	1.0070	FN	0,045	0,045	0,012

^{a)} Див. 7.2.

^{b)} Додаткова вимога — метод на розсуд виробника; FN — кипляча сталь не допустима (див. 6.2.2).

^{c)} Для довгомірних виробів максимальна масова частка сірки може бути підвищена на 0,010 % для покращення оброблюваності, якщо сталь піддана оброблянню, що змінює сульфідну морфологію, і хімічний склад показує не менше 0,0020 % кальцію.
Див. додаткову вимогу 27.

^{d)} Максимальне значення для азоту не застосовують, якщо хімічний склад показує мінімальну масову частку загального алюмінію 0,020 % або якщо наявні інші елементи, які зв'язують азот. У такому разі елементи, які зв'язують азот, треба вказати в документі контролю.

Таблиця 4 — Хімічний склад за аналізом виробу на основі таблиці 2^{a)}

Позначка		Спосіб розкислювання ^{в)}	Вуглець для виробів з номінальною товщиною у міліметрах, %, не більше ніж			Кремній	Марганець	Фосфор ^{д)}	Сірка ^{д), е)}	Азот ^{ф)}	Мідь ^{г)}	Інші ^{н)}
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ^{с)}							
S235JR	1.0038	FN	0,19	0,19	0,23	—	1,50	0,045	0,045	0,014	0,60	—
S235J0	1.0114	FN	0,19	0,19	0,19	—	1,50	0,040	0,040	0,014	0,60	—
S235J2	1.0117	FF	0,19	0,19	0,19	—	1,50	0,035	0,035	—	0,60	—
S275JR	1.0044	FN	0,24	0,24	0,25	—	1,60	0,045	0,045	0,014	0,60	—
S275J0	1.0143	FN	0,21	0,21	0,21 ^{б)}	—	1,60	0,040	0,040	0,014	0,60	—
S275J2	1.0145	FF	0,21	0,21	0,21 ^{б)}	—	1,60	0,035	0,035	—	0,60	—
S355JR	1.0045	FN	0,27	0,27	0,27	0,60	1,70	0,045	0,045	0,014	0,60	—
S355J0	1.0553	FN	0,23 ^{і)}	0,23 ^{к)}	0,24	0,60	1,70	0,040	0,040	0,014	0,60	—
S355J2	1.0577	FF	0,23 ^{і)}	0,23 ^{к)}	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	—	0,60	—
S355K2	1.0596	FF	0,23 ^{і)}	0,23 ^{к)}	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	—	0,60	—
S450J0 ^{л)}	1.0590	FF	0,23	0,23 ^{к)}	0,24	0,60	1,80	0,040	0,040	0,027	0,60	м)

^{a)} Див. 7.2.

^{b)} FN — кипляча сталь не допустима; FF — спокійна сталь (див. 6.2.2).

^{c)} Для профілів з номінальною товщиною > 100 мм вміст вуглецю за узгодженням. Див. додаткову вимогу 26.

^{e)} Для довгомірних виробів для поліпшення оброблюваності максимальна масова частка сірки може бути збільшена на 0,015 % за узгодженням, якщо сталь піддана оброблянню, що змінює сульфідну морфологію, і хімічний склад показує не менше ніж 0,0020 % кальцію. Див. додаткову вимогу 27.

^{d)} Для довгомірних виробів масова частка фосфору та сірки може бути на 0,005 % більше.

^{f)} Максимальне значення для азоту не застосовують, якщо хімічний склад показує мінімальну масову частку загального алюмінію 0,015 % або вміст алюмінію, розчинного у кислоті, 0,013 %, або якщо немає інших елементів, які зв'язують азот. У такому разі елементи, які зв'язують азот, треба вказати у документі контролю.

^{g)} Масова частка міді понад 0,40 % може призвести до гарячої крихкості під час гарячого штампування.

^{h)} Якщо додаються інші елементи, їх треба зазначити у документі контролю.

ⁱ⁾ Для номінальної товщини > 150 мм: C = 0,22 % макс.

^{j)} Для марок, придатних до холодного профілювання (див. 7.4.2.2.3): C = 0,24 % макс.

^{k)} Для номінальної товщини > 30 мм: C = 0,24 % макс.

^{l)} Застосовно тільки для довгомірних виробів.

^{m)} Сталь може показати масову частку ніобію не більше ніж 0,06 %, масову частку ванадію — не більше ніж 0,15 % і масову частку титану — не більше ніж 0,06 %.

Таблиця 5 — Хімічний склад за аналізом виробу на основі таблиці 3^{a)}

Позначка		Спосіб розкислювання ^{b)}	Фосфор	Сірка ^{c)}	Азот ^{d)}
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2		%, не більше ніж		
S 185	1.0035	Додаткова вимога	—	—	—
E 295	1.0050	FN	0,055	0,055	0,014
E 335	1.0060	FN	0,055	0,055	0,014
E 360	1.0070	FN	0,055	0,055	0,014

^{a)} Див. 7.2.
^{b)} Додаткова вимога — метод на розсуд виробника; FN — кипляча сталь не допустима (див. 6.2.2).
^{c)} Для довгомірних виробів для покращення оброблюваності максимальна масова частка сірки може бути підвищена на 0,010 %, якщо сталь піддана оброблянню, що змінює сульфідну морфологію, і хімічний склад показує не менше ніж 0,0020 % кальцію.
Див. додаткову вимогу 27.
^{d)} Максимальне значення для азоту не застосовують, якщо хімічний склад показує мінімальну масову частку загального алюмінію 0,015 % або якщо наявні інші елементи, які зв'язують азот. У такому разі елементи, які зв'язують азот, треба вказати у документі контролю.

Таблиця 6 — Максимальний CEV на основі плавкового аналізу^{a)}

Позначка		Спосіб розкислювання ^{b)}	CEV, %, не більше ніж, для виробу з номінальною товщиною у міліметрах				
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2		≤ 30	> 30 ≤ 40	> 40 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ≤ 400
S235JR	1.0038	FN	0,35	0,35	0,38	0,40	—
S235J0	1.0114	FN	0,35	0,35	0,38	0,40	—
S235J2	1.0117	FF	0,35	0,35	0,38	0,40	0,40
S275JR	1.0044	FN	0,40	0,40	0,42	0,44	—
S275J0	1.0143	FN	0,40	0,40	0,42	0,44	—
S275J2	1.0145	FF	0,40	0,40	0,42	0,44	0,44
S355JR	1.0045	FN	0,45	0,47	0,47	0,49 ^{c)}	—
S355J0	1.0553	FN	0,45	0,47	0,47	0,49 ^{c)}	—
S355J2	1.0577	FF	0,45	0,47	0,47	0,49 ^{c)}	0,49
S355K2	1.0596	FF	0,45	0,47	0,47	0,49 ^{c)}	0,49
S450J0 ^{d)}	1.0590	FF	0,47	0,49	0,49	—	—

^{a)} Додаткове підвищення елементів, які впливають на CEV, див. у 7.2.4 та 7.2.5.
^{b)} FN — кипляча сталь не допустима; FF — спокійна сталь (див. 6.2.2).
^{c)} Для довгомірних виробів застосовують CEV не більше ніж 0,54.
^{d)} Застосовно тільки для довгомірних виробів.

Позначка		мінімальна границя щільності $\rho_{\text{пл}}^{\text{a)}$, мг/см^3 , за номінальної товщини, мм									тимчасовий опір $R_m^{\text{a)}$, МПа ^{b)} , за номінальної товщини, мм				
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	> 250 $\leq 400^{\text{c)}$	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 $\leq 400^{\text{c)}$
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2														
S235JR	1.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	—	360—510	360—510	350—500	340—490	—
S235J0	1.0114	235	225	215	215	215	195	185	175	—	360—510	360—510	350—500	340—490	—
S235J2	1.0117	235	225	215	215	215	195	185	175	165	360—510	360—510	350—500	340—490	330—480
S275JR	1.0044	275	265	255	245	235	225	215	205	—	430—580	410—560	400—540	380—540	—
S275J0	1.0143	275	265	255	245	235	225	215	205	—	430—580	410—560	400—540	380—540	—
S275J2	1.0145	275	265	255	245	235	225	215	205	195	430—580	410—560	400—540	380—540	380—540
S355JR	1.0045	355	345	335	325	315	295	285	275	—	510—680	470—630	450—600	450—600	—
S355J0	1.0553	355	345	335	325	315	295	285	275	—	510—680	470—630	450—600	450—600	—
S355J2	1.0577	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510—680	470—630	450—600	450—600	450—600
S355K2	1.0596	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510—680	470—630	450—600	450—600	450—600
S450J0 ^{d)}	1.0590	450	430	410	390	380	380	—	—	—	—	550—720	530—700	—	—

Позначка		Місце розташування випробного зразка ^{a)}	$L_0 = 80$ мм Номінальна товщина, мм					$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ Номінальна товщина, мм					
			≤ 1	> 1 $\leq 1,5$	$> 1,5$ ≤ 2	> 2 $\leq 2,5$	$> 2,5$ < 3	≥ 3 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ^{c)} ≤ 400 тільки для J2 і K2
S235JR	1.0038	l	17	18	19	20	21	26	25	24	22	21	—
S235J0	1.0114												—
S235J2	1.0117	t	15	16	17	18	19	24	23	22	22	21	21 (l та t)
S275JR	1.0044	l	15	16	17	18	19	23	22	21	19	18	—
S275J0	1.0143												—
S275J2	1.0145	t	13	14	15	16	17	21	20	19	19	18	18 (l та t)
S355JR	1.0045	l	14	15	16	17	18	22	21	20	18	17	—
S355J0	1.0553												—
S355J2	1.0577												17 (l та t)
S355K2	1.0596	t	12	13	14	15	16	20	19	18	18	17	17 (l та t)
S450J0 ^{d)}	1.0590	l	—	—	—	—	—	17	17	17	17	—	—

^{a)} Для товстого листа, штрипса і широкої штаби з шириною ≥ 600 мм застосовують напрямок (t), перпендикулярний до напрямку прокатування. Для всіх інших виробів застосовують напрямок (l), паралельний напрямку прокатування.

^{b)} 1 МПа = 1 Н/мм².

^{c)} Значення застосовують тільки для плоских виробів.

^{d)} Застосовно тільки для довгомірних виробів.

Позначка		Мінімальна границя плинності $R_{eH}^{a)}$, МПа ^{b)} , за номінальної товщини, мм								Тимчасовий опір $R_m^{a)}$, МПа ^{b)} , за номінальної товщини, мм				
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	
S 185	1.0035	185	175	175	175	175	165	155	145	310—540	290—510	280—500	270—490	
E 295 ^{c)}	1.0050 ^{c)}	295	285	275	265	255	245	235	225	490—660	470—610	450—610	440—610	
E 335 ^{c)}	1.0060 ^{c)}	335	325	315	305	295	275	265	255	590—770	570—710	550—710	540—710	
E 360 ^{c)}	1.0070 ^{c)}	360	355	345	335	325	305	295	285	690—900	670—830	650—830	640—830	
		Мінімальне видовження після розриву ^{a)} , %												
		Місце розташування випробного зразка ^{a)}	$L_0 = 80$ мм Номінальна товщина, мм					$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ Номінальна товщина, мм						
			≤ 1	> 1 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2	> 2 ≤ 2,5	> 2,5 < 3	≥ 3 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250		
S185	1.0035	l t	10 8	11 9	12 10	13 11	14 12	18 16	17 15	16 14	15 13	15 13		
E295 ^{c)}	1.0050 ^{c)}	l t	12 10	13 11	14 12	15 13	16 14	20 18	19 17	18 16	16 15	15 14		
E335 ^{c)}	1.0060 ^{c)}	l t	8 6	9 7	10 8	11 9	12 10	16 14	15 13	14 12	12 11	11 10		
E360 ^{c)}	1.0070 ^{c)}	l t	4 3	5 4	6 5	7 6	8 7	11 10	10 9	9 8	8 7	7 6		

^{a)} Для товстого листа, штрипса і широкої штаби з шириною ≥ 600 мм застосовують напрямок (t), перпендикулярний до напрямку прокатування. Для всіх інших виробів застосовують напрямок (l), паралельний напрямку прокатування.

^{b)} 1 МПа = 1 Н/мм².

^{c)} Ці сталі звичайно не застосовують для балок, кутиків і профілів.

Таблиця 9 — Механічні властивості — ударна в'язкість плоских і довгомірних виробів на KV поздовжніх зразках^{a)}

Позначка		Температура, °C	Мінімальна робота удару, Дж, за номінальної товщини, мм		
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2		≤ 150 ^{a), b)}	> 150 ≤ 250 ^{b)}	> 250 ≤ 400 ^{c)}
S235JR	1.0038	20	27	27	—
S235J0	1.0114	0	27	27	—
S235J2	1.0117	- 20	27	27	27
S275JR	1.0044	20	27	27	—
S275J0	1.0143	0	27	27	—
S275J2	1.0145	- 20	27	27	27
S355JR	1.0045	20	27	27	—
S355J0	1.0553	0	27	27	—
S355J2	1.0577	- 20	27	27	27
S355K2	1.0596	- 20	40 ^{d)}	33	33
S450J0 ^{e)}	1.0590	0	27	—	—

^{a)} Для номінальної товщини ≤ 12 мм див. 7.3.2.1 EN 10025-1:2004.
^{b)} Для профілів з номінальною товщиною > 100 мм значення мають бути узгоджені. Див. додаткову вимогу 28.
^{c)} Значення застосовують для плоских виробів.
^{d)} Це значення відповідає 27 Дж за температури мінус 30 °C (див. Eurocode 3).
^{e)} Застосовно тільки для довгомірних виробів.

Таблиця 10 — Технологічні властивості плоских і довгомірних виробів з оцінюванням ударної в'язкості

Позначка		Придатність до		
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2	холодного відбортювання	холодного прокачування	холодного волочіння
S235JRC	1.0122	X	X	X
S235J0C	1.0115	X	X	X
S235J2C	1.0119	X	X	X
S275JRC	1.0128	X	X	X
S275J0C	1.0140	X	X	X
S275J2C	1.0142	X	X	X
S355JRC	1.0551	—	—	X
S355J0C	1.0554	X	X	X
S355J2C	1.0579	X	X	X
S355K2C	1.0594	X	X	X

Таблиця 11 — Технологічні властивості плоских і довгомірних виробів без оцінювання ударної в'язкості

Позначка		Придатність до холодного волочіння
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2	
E295GC	1.0533	X
E335GC	1.0543	X
E360GC	1.0633	X

зобів

Група		Напрямок згинання ^{a)}	Рекомендований внутрішній радіус згинання ^{b)} для номінальних товщин у міліметрах															
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2		> 1 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2,5	> 2,5 ≤ 3	> 3 ≤ 4	> 4 ≤ 5	> 5 ≤ 6	> 6 ≤ 7	> 7 ≤ 8	> 8 ≤ 10	> 10 ≤ 12	> 12 ≤ 14	> 14 ≤ 16	> 16 ≤ 18	> 18 ≤ 20	> 20 ≤ 25	> 25 ≤ 30
S235JRC	1.0122	t	1,6	2,5	3	5	6	8	10	12	16	20	25	28	36	40	50	60
S235J0C	1.0115																	
S235J2C	1.0119	l	1,6	2,5	3	6	8	10	12	16	20	25	28	32	40	45	55	70
S275JRC	1.0128	t	2	3	4	5	8	10	12	16	20	25	28	32	40	45	55	70
S275J0C	1.0140																	
S275J2C	1.0142	l	2	3	4	6	10	12	16	20	25	32	36	40	45	50	60	75
S355J0C	1.0554	t	2,5	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	36	45	50	65	80
S355J2C	1.0579																	
S355K2C	1.0594	l	2,5	4	5	8	10	12	16	20	25	32	36	40	50	63	75	90

a) t — перепендикулярно до напрямку прокатування.
l — паралельно до напрямку прокатування.

b) Значення застосовні до кутів згину ≤ 90°.

Таблиця 13 — Формозмінювання плоских виробів у холодному стані

Познака		Рекомендований внутрішній радіус згину ^{а)} для номінальних товщин у міліметрах		
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2	$t \leq 4$	$4 < t \leq 6$	$6 < t \leq 8$
		не менше ніж		
S235JRC	1.0122	1 <i>t</i>	1 <i>t</i>	1,5 <i>t</i>
S235J0C	1.0115			
S235J2C	1.0119			
S275JRC	1.0128	1 <i>t</i>	1 <i>t</i>	1,5 <i>t</i>
S275J0C	1.0140			
S275J2C	1.0142			
S355J0C	1.0554	1 <i>t</i>	1,5 <i>t</i>	1,5 <i>t</i>
S355J2C	1.0579			
S355K2C	1.0594			

^{а)} Значення застосовні до кутів згину $\leq 90^\circ$.

ПЕРЕЛІК ВІДПОВІДНИХ КОЛИШНІХ ПОЗНАК

Таблиця А.1 — Перелік відповідних колишніх познач

Позначка згідно з цим стандартом		Відповідні колишні позначки												
		згідно з EN 10025:1990 + A1:1993	згідно з EN 10025:1990	Німеччини згідно з DIN 17100	Франції згідно з NF A 35-501	Об'єднаного Королівства згідно з BS 4360	Іспанії згідно з UNE 36-080	Італії згідно з UNI 7070	Бельгії згідно з NBN A 21-101	Швеції згідно з SS 14 після номера марки сталі	Португалії згідно з NP 1729	Австрії згідно з M 3116	Норвегії згідно з номером марки сталі	
S185	1.0035	S185	1.0035	Fe310-0	St33	A33	—	A310-0	Fe320	A320	13 00-00	Fe310-0	St320	—
—	—	S235JR	1.0037	Fe360B	St37-2	E24-2	—	—	Fe360B	AE235-B	13 11-00	Fe360-B	—	NS 12 120
—	—	S235JRG1	1.0036	Fe360BFU	USt37-2	—	—	AE235B-FU	—	—	—	—	USt360B	NS 12 122
S235JR	1.0038	S235JRG2	1.0038	Fe360BFN	RSt37-2	—	40B	AE235B-FN	—	—	13 12-00	—	RSt360B	NS 12 123
S235J0	1.0114	S235J0	1.0114	Fe360C	St37-3U	E24-3	40C	AE235C	Fe360C	AE235-C	—	Fe360-C	St360C	NS 12 124
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	St360CE	—
a)	a)	S235J2G3	1.0116	Fe360D1	St37-3N	E24-4	40D	AE235D	Fe360D	AE235-D	—	Fe360-D	St360D	NS 12 124
S235J2	1.0117	S235J2G4	1.0117	Fe360D2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S275JR	1.0044	S275JR	1.0044	Fe430B	St44-2	E28-2	43B	AE275B	Fe430B	AE255-B	14 12-00	Fe430-B	St430B	NS 12 142
S275J0	1.0143	S275J0	1.0143	Fe430C	St44-3U	E28-3	43C	AE275C	Fe430C	AE255-C	—	Fe430-C	St430C	NS 12 143
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	St430CE	—
a)	a)	S275J2G3	1.0144	Fe430D1	St44-3N	E28-4	43D	AE275D	Fe430D	AE255-D	14 14-00	Fe430-D	St430D	NS 12 143
S275J2	1.0145	S275J2G4	1.0145	Fe430D2	—	—	—	—	—	—	14 14-01	—	—	—
S355JR	1.0045	S355JR	1.0045	Fe510B	—	E36-2	50B	AE355B	Fe510B	AE355-B	—	Fe510-B	—	—
S355J0	1.0553	S355J0	1.0553	Fe510C	St52-3U	E36-3	50C	AE355C	Fe510C	AE355-C	—	Fe510-C	St510C	NS 12 153
a)	a)	S355J2G3	1.0570	Fe510D1	St52-3N	—	50D	AE355D	Fe510D	AE355-D	—	Fe510-D	St510D	NS 12 153
S355J2	1.0577	S355J2G4	1.0577	Fe510D2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a)	a)	S355K2G3	1.0595	Fe510DD1	—	E36-4	50DD	—	—	AE355-DD	—	Fe510-DD	—	—
S355K2	1.0596	S355K2G4	1.0596	Fe510DD2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S450J0	1.0590	—	—	—	—	—	55C	—	—	—	—	—	—	—
E295	1.0050	E295	1.0050	Fe490-2	St150-2	A50-2	—	A490	Fe490	A490-2	15 50-00	Fe490-2	St490	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15 50-01	—	—
E335	1.0060	E335	1.0060	Fe590-2	St60-2	A60-2	—	A590	Fe590	A590-2	16 50-00	Fe590-2	St590	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 50-01	—	—	—
E360	1.0070	E360	1.0070	Fe690-2	St70-2	A70-2	—	A690	Fe690	A690-2	16 55-00	Fe690-2	St690	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 55-01	—	—	—

a) У разі постачання виробу у стані N до його позначки треба додати +N (див. 4.2.2).

ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ, ЯКІ ВІДПОВІДАЮТЬ ПОСИЛАННЯМ НА ЄВРОНОРМИ

До переведення відповідних євронорм у європейські стандарти їх можна використовувати чи посилатися на відповідні національні стандарти, наведені в таблиці В.1

Примітка. Стандарти, наведені в таблиці В.1, не є ідентичними, хоча вони поширюються на ті самі вироби.

Таблиця В.1 — Євронорми з відповідними національними стандартами

Євронорма	Відповідний національний стандарт									
	Німеччини	Франції	Об'єднаного Королівства	Іспанії	Італії	Бельгії	Португалії	Швеції	Австрії	Норвегії
19 ^{a)}	DIN 1025 T5	NF A 45 205	BS 4	UNE 36-526	UNI 5398	NBN 533	NP-2116	SS 21 27 40	M 3262	—
53 ^{a)}	DIN 1025 T2	NF A 45 201	BS 4	UNE 36-527	UNI 5397	NBN 633	NP-2117	SS 21 27 50	—	NS 1907
	DIN 1025 T3			UNE 36-528				SS 21 27 51		
	DIN 1025 T4			UNE 36-529				SS 21 27 52		
	DIN 1026-1			UNE 36-525				UNI-EU 54		
ECSC IC 2	SEW 088	NF A 36 000	BS 5135	—	—	—	—	SS 06 40 25	—	—

^{a)} Цю євронорму формально скасовано, але відповідних європейських стандартів не існує.

БІБЛІОГРАФІЯ

1 EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods (ISO 1461:1999) (Покриви, нанесені гарячим цинкуванням, на готові вироби з чавуну і сталі. Технічні вимоги та методи випробовування)

2 EN ISO 14713 Protection against corrosion of iron and steel structures — Zinc and aluminium coatings — Guidelines (ISO 14713:1999) (Захист від корозії конструкцій з чавуну і сталі. Покриви з цинку й алюмінію. Інструкції)

3 ECSC IC 2 (1983)²⁾ Weldable fine-grained structural steels — Recommendations for processing, in particular for welding (Зварювана конструкційна дрібнозерниста сталь. Рекомендації стосовно оброблення, особливо для зварювання).

²⁾ До перетворення ECSC IC 2 у Технічний звіт CEN його можна використовувати чи посилатися на відповідні національні стандарти, перелік яких наведено в додатку В цього стандарту.

Код УКНД 77.140.10; 77.140.45; 77.140.50

Ключові слова: гарячекатані вироби, нелеговані конструкційні сталі, товстий лист, широка штаба, профілі, прутки, стрижні, марки, групи якості, хімічний склад, механічні властивості, технологічні властивості.

Редактор Г. Халімон
Технічний редактор О. Касіч
Коректор Т. Нагорна
Верстальник І. Барков

Підписано до друку 10.07.2009. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 3,25. Зам. **1643** 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