



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ EN 10025-2:2022
(EN 10025-2:2019, IDT)

ВИРОБИ ГАРЯЧЕКАТАНІ З КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ

Частина 2. Технічні умови постачання
нелегованих конструкційних сталей

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Прокат сортовий, фасонний та спеціальні профілі» (ТК 2)
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 27 грудня 2022 р. № 277 з 2023–09–01
- 3 Національний стандарт відповідає EN 10025-2:2019 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) і внесений з дозволу CEN-CENELEC, Rue de la Science 23, B-1040 Brussels, Belgium. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN-CENELEC
Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленними в національній стандартизації України
- 5 НА ЗАМІНУ ДСТУ EN 10025-2:2007

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2023

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	V
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	4
4 Класифікація та позначки	5
4.1 Класифікація	5
4.1.1 Основні класи якості	5
4.1.2 Марки та групи якості	5
4.2 Позначки	5
5 Інформація, яку повинен надавати замовник	5
5.1 Обов'язкова інформація	5
5.2 Додаткові вимоги	6
6 Процес виготовлення	6
6.1 Процес виплавляння сталі	6
6.2 Розкислення	6
6.3 Стани постачання	6
7 Вимоги	6
7.1 Загальні положення	6
7.2 Хімічний склад	6
7.3 Механічні властивості	7
7.3.1 Загальні положення	7
7.3.2 Ударні характеристики	7
7.3.3 Поліпшені деформаційні властивості у перпендикулярному до поверхні напрямку	8
7.4 Технологічні властивості	8
7.4.1 Зварюваність	8
7.4.2 Придатність до формозмінювання	8
7.4.3 Придатність до нанесення покриття методом гарячого цинкування	9
7.4.4 Придатність до механічного оброблення	9
7.5 Якість поверхні	9
7.5.1 Штаба	9
7.5.2 Товстолистовий і широкий штабовий прокат	9
7.5.3 Профілі	9
7.5.4 Сортовий прокат і катанка	9
7.6 Відсутність внутрішніх дефектів	9
7.7 Розміри, допуски на розміри та форму, маса	10
8 Контролювання	10
8.1 Вид контролювання та документ приймального контролю	10

8.2	Зміст документа контролю	10
8.3	Випробування під час спеціального контролювання	11
9	Частота випробувань та готування проб і випробних зразків	11
9.1	Частота проведення випробувань	11
9.1.1	Хімічний аналіз	11
9.1.2	Механічні випробування	11
9.2	Готування проб і випробних зразків	11
9.2.1	Відбирання та готування проб для хімічного аналізу	11
9.2.2	Місце розташування та орієнтування проб і випробних зразків для механічних випробувань	11
9.2.3	Готування випробних зразків для механічних випробувань	11
9.3	Ідентифікація проб і випробних зразків	12
10	Методи випробування	12
10.1	Хімічний аналіз	12
10.2	Механічні випробування	12
10.2.1	Випробування на розтяг	12
10.2.2	Випробування на удар	13
10.3	Ультразвукове випробування	13
10.4	Повторні випробування	13
11	Маркування, етикетування, пакування	13
12	Рекламації	13
13	Додаткові вимоги	14
	Додаток А (обов'язковий) Розташування проб і випробних зразків	27
	Додаток В (довідковий) Перелік додаткових вимог згідно з EN 10025-2—EN 10025-6	30
	Бібліографія	32
	Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України, гармонізованих з європейськими та/чи міжнародними нормативними документами, посилання на які є в цьому стандарті	32

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN 10025-2:2022 (EN 10025-2:2019, IDT) «Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 2. Технічні умови постачання нелегованих конструкційних сталей», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN 10025-2:2019 (версія en) «Hot rolled products of structural steels — Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 2 «Прокат сортовий, фасонний та спеціальні профілі».

Цей стандарт прийнято на заміну ДСТУ EN 10025-2:2007 «Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 2. Технічні умови постачання нелегованих конструкційних сталей» (EN 10025-2:2004, IDT), який технічно застарів і не відповідає міжнародним вимогам.

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— вилучено «Європейську передмову» до EN 10025-2:2019 як таку, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;

— слова «цей європейський стандарт», «цей документ» та «частина 2 EN 10025» 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;

— у розділі «Нормативні посилання» та у структурному елементі «Бібліографія» наведено «Національні пояснення», а в 3.3 та в 7.2.3 — «Національні примітки», виділені рамкою;

— долучено довідковий додаток НА (Перелік національних стандартів України, гармонізованих з європейськими та/чи міжнародними нормативними документами, посилання на які є в цьому стандарті).

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВИРОБИ ГАРЯЧЕКАТАНІ З КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ

Частина 2. Технічні умови постачання нелегованих конструкційних сталей

HOT ROLLED PRODUCTS OF STRUCTURAL STEELS

Part 2. Technical delivery conditions for non-alloy structural steels

Чинний від 2023–09–01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює технічні умови постачання для плоских і довгомірних виробів та напівфабрикатів, призначених для подальшого перероблення на гарячекатані плоскі та довгомірні вироби з нелегованої якісної сталі, марки та групи якості яких надано в таблицях 1—5 (хімічний склад) і в таблицях 6—8 (механічні властивості) в стані постачання, наведеному в 6.3. Також у цьому стандарті наведено три технічні сталі (див. таблиці 2 та 4 (хімічний склад) та таблицю 7 (механічні властивості)). Цей стандарт не поширюється на порожнисті профілі з конструкційної сталі (див. EN 10210-1 та EN 10219-1) і труби.

Технічні умови постачання застосовують:

- для довгомірних виробів зі сталі марок S460JR, J0, J2, K2 та S500J0 завтовшки ≥ 3 мм та ≤ 150 мм;
- для плоских виробів груп якості JR, J0, J2, K2 завтовшки ≤ 400 мм;
- для плоских і довгомірних виробів зі сталі усіх інших марок та груп якості завтовшки ≤ 250 мм.

Сталь, до якої застосовують цей стандарт, не призначена для термічного оброблення, крім виробів, які постачають у стані +N. Допустимо проводити відпал для зняття напруги. Вироби, які постачають у стані +N, можуть бути призначені для гарячого штампування та/чи нормалізування після постачання (див. розділ 3).

Використання напівфабрикатів, які згідно за цим стандартом призначено для прокатування готових виробів, потрібно спеціально узгоджувати під час замовлення. Хімічний склад сталі також треба погоджувати під час замовлення. Вміст хімічних елементів має відповідати значенням, наведеним у таблицях 1 та 2.

Для виробів зі сталі зазначених марок і форм придатність до спеціального використання можна встановлювати під час замовлення (див. 7.4.2, 7.4.3 та таблицю 9).

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи, на які є посилання в тексті, повністю або частково становлять вимоги цього стандарту. В разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. В разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

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

EN 10017 Steel rod for drawing and/or cold rolling — Dimensions and tolerances

EN 10020:2000 Definition and classification of grades of steel

EN 10021 General technical delivery conditions for steel products

EN 10024 Hot rolled taper flange I sections — Tolerances on shape and dimensions

EN 10025-1 Hot rolled products of structural steels — Part 1: General technical delivery conditions

- EN 10027-1 Designation systems for steels — Part 1: Steel names
- EN 10027-2 Designation systems for steels — Part 2: Numerical system
- EN 10029 Hot-rolled steel plates 3 mm thick or above — Tolerances on dimensions and shape
- 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 strip and plate/sheet cut from wide 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 and steel wide flats 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 10079 Definition of steel products
- EN 10160 Ultrasonic testing of steel flat product of thickness equal or greater than 6 mm (reflection method)
- 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: Plate 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 10168 Steel products — Inspection documents — List of information and description
- EN 10204 Metallic products — Types of inspection documents
- EN 1027, Hot rolled steel channels — Tolerances on shape, dimensions and mass
- 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 10315 Routine method for analysis of high alloy steel by X-ray Fluorescence Spectrometry (XRF) by using a near by technique
- CR 10320 Optical emission analysis of low alloy steels (routine method] — Method for determination of C, Si, S, P, Mn, Cr, Ni and Cu
- CEN/TR 10347 Guidance for forming of structural steels in processing
- EN 10363 Continuously hot-rolled patterned steel strip and plate/sheet cut from wide strip — Tolerances on dimensions and shape
- EN 10365 Hot rolled steel channels, I and H sections — Dimensions and masses
- EN ISO 148-1 Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 1: Test method
- EN ISO 377 Steel and steel products — Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing
- EN ISO 6892-1:2016 Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at room temperature (ISO 6892-1:2016)
- EN ISO 9443 Surface quality classes for hot-rolled bars and wire rod (ISO 9443)
- EN ISO 14284 Steel and iron — Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition (ISO 14284)
- EN ISO 14713-2:2009 Zinc coatings — Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures — Part 2: Hot dip galvanizing (ISO 14713-2:2009)

EN ISO 15350 Steel and iron — Determination of total carbon and sulfur content — Infrared absorption method after combustion in an induction furnace (routine method) (ISO 15350).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- EN 1011-2 Зварювання. Рекомендації стосовно зварювання металевих матеріалів. Частина 2. Електродугове зварювання феритних сталей
- EN 10017 Стрижні сталеві нелеговані для волочіння та/чи холодного прокатування. Розміри та допуски
- EN 10020:2000 Терміни та визначення понять, класифікація марок сталі
- EN 10021 Вироби зі сталі та чавуну. Загальні технічні вимоги постачання
- EN 10024 Гарячекатані І-профілі зі скошеними полицями. Допуски на форму і розміри
- EN 10025-1 Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 1. Загальні технічні умови постачання
- EN 10027-1 Системи позначок для сталей. Частина 1. Назви сталі, основні символи
- EN 10027-2 Системи позначок для сталей. Частина 2. Система нумерації
- 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 10079 Номенклатура сталевих виробів
- EN 10160 Контроль ультразвуковий плоских сталевих виробів товщиною не менше ніж 6 мм (метод відбиття)
- 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 10168 Сталеві вироби. Документи щодо приймання. Перелік інформації та опис
- EN 10204 Вироби металеві. Види документів контролю
- EN 10279 Гарячекатані сталеві швелери. Допуски на форму, розміри та масу
- EN 10306 Чавун і сталь. Ультразвуковий контроль Н-балок з паралельними полицями та ІРЕ-балок
- EN 10308 Контроль неруйнівний. Ультразвукове контролювання сортового прокату
- EN 10315 Стандартний метод аналізу високолегованої сталі із застосуванням рентгенофлуоресцентної спектрометрії (XRF) з використанням одного стандартного зразка з близьким вмістом елемента, що визначають

CR 10320 Оптичний емісійний аналіз низьколегованої сталі (стандартний метод). Метод визначення C, Si, S, P, Mn, Cr, Ni та Cu
 CEN/TR 10347 Настанова щодо формозмінення конструкційної сталі під час оброблення
 EN 10363 Безперервна гарячекатана профільована штаба/лист, що відрізається з широкої штаби. Допуски на розміри та форму
 EN 10365 Швелери сталеві гарячекатані I- та H-подібні профілі. Розміри та маса
 EN ISO 148-1 Матеріали металеві. Маятникове випробування на удар за методом Шарпі. Частина 1. Метод випробування (ISO 148-1)
 EN ISO 377 Сталь і сталеві вироби. Розташування та готування проб і випробних зразків для механічного випробування (ISO 377)
 EN ISO 6892-1:2016 Металеві матеріали. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури (ISO 6892-1:2016)
 EN ISO 9443 Класи якості поверхні для гарячекатаних круглих прутків і катанки (ISO 9443)
 EN ISO 14284 Сталь і чавун. Відбирання та готування проб для визначення хімічного складу (ISO 14284)
 EN ISO 14713-2:2009 Покриття цинкові. Настанови та рекомендації щодо захисту від корозії конструкцій з чавуну та сталі. Частина 2: Гаряче цинкування зануренням (ISO 14713-2:2009)
 EN ISO 15350 Сталь і чавун. Визначання загального вуглецю та сірки. Метод інфрачервоної спектроскопії після спалювання в індукційній печі (поточний метод) (ISO 15350).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

В цьому стандарті застосовано терміни та визначення понять, наведені в EN 10079, а також наведені нижче.

ISO та IEC підтримують термінологічні бази даних для використання під час стандартизації за такими адресами:

- IEC Electropedia: <http://www.electropedia.org/>
- ISO Інтернет-платформа: <https://www.iso.org/obp>

3.1 нормалізувальне прокатування (*normalized rolled*)

+N (скорочене позначення стану постачання)

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.

Примітка. В 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*)

+AR (скорочене позначення стану постачання)

Стан постачання без будь-якого спеціального прокатування і/чи термічного оброблення

3.3 термомеханічне прокатування (*thermomechanical rolling*)

+M (скорочене позначення стану постачання)

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

Національна примітка

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

Примітка 1. Термомеханічне оброблення, після якого отримують стан постачання +M, може охоплювати процеси з підвищеною швидкістю охолодження, у тому рахунку відпускання або без нього, включно самовідпускання, крім безпосереднього гартування або гартування з відпусканням.

Примітка 2. У деяких публікаціях використовують також слово ТМКП (термомеханічний контрольований процес)

3.4 нормалізація (*normalizing*)

+N (скорочене позначення стану постачання)

Термічне оброблення, що полягає в нагріванні до певної температури, витримуванні та наступному охолодженні на повітрі.

4 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ПОЗНАКИ

4.1 Класифікація

4.1.1 Основні класи якості

Марки сталі, на які поширюється цей стандарт, класифікують як нелеговану якісну сталь згідно з EN 10020.

4.1.2 Марки та групи якості

Цей стандарт поширюється на сталь дев'яти марок S185, S235, S275, S355, S460, S500, E295, E335 та E360.

Сталь марок S235 та S275 можна постачати за групами якості JR, J0 та J2. Сталь марок S355 та S460 можна постачати за групами якості JR, J0, J2 та K2. Сталь марки S500 можна постачати за групою якості J0.

Групи якості відрізняються за встановленими вимогами до роботи удару.

Для сталі марок S185, E295 та E360 вимоги до роботи удару не встановлено.

4.2 Познаки

4.2.1 Для сталей зазначених в цьому стандарті марок назва сталі має відповідати EN 10027-1; порядок присвоєння порядкових номерів сталі – згідно з EN 10027-2.

4.2.2 Познаки мають складатися з:

- номера цього стандарту;
- 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 виробу завтовшки ≤ 16 мм, вираженої в МПа;
 - позначки групи якості (див.4.1.2) залежно від установлених значень роботи удару, за потреби;
 - додаткового символу C, який вказує на придатність до спеціального застосування (див. таблиці 9, 10, 11 і 12);
 - позначення «+N», «+AR» або «+M», якщо вироби замовлено та постачають у стані +N, +AR або +M (див. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 і 6.3). Позначення «+N», «+AR» або «+M» також додають до назви сталі або до номеру сталі.

Приклад

Конструкційна сталь (S) зі встановленою мінімальною границею плинності за кімнатної температури 355 МПа, з мінімальним значенням роботи удару 27 Дж за температури 0 °C (J0) та придатна до холодного відбортуння (C), стан постачання +N (Додаткова вимога 19, див. розділ 13):

EN 10025–2 - S355J0C+N

або

EN 10025–2 - 1.0554+N

5 ІНФОРМАЦІЯ, ЩО НАДАЄ ЗАМОВНИК

5.1 Обов'язкова інформація

Інформація, яку повинен надавати замовник під час замовлення:

- a) кількість продукції, що підлягає постачанню;
- b) вид продукції та номер стандарту на розміри та допуски (див.2.2);
- c) номінальні розміри та допуски на розміри та форму (див.7.7.1);
- d) позначка сталі (див.4.2.2);
- e) додаткові вимоги до контролювання та випробування, а також усі необхідні додаткові вимоги (див.5.2 та розділ 13);
- f) тип документа контролю згідно з EN 10204 (див.8.1).

5.2 Додаткові вимоги

Номер додаткових вимог наведено в розділі 13. У разі, якщо замовник не обумовлює виконання будь-якої додаткової вимоги, постачальник надає продукцію відповідно до базової технічної вимоги, див.5.1, а)–d) та f).

6 ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ

6.1 Процес виплавляння сталі

Процес виплавляння сталі обирає виробник за винятком процесу виплавляння в мартені (Siemens-Martin).

Див. додаткову вимогу 1, розділ 13 (деталі виробничого процесу).

6.2 Розкислення

Способи розкислення мають такі позначення:

а) за вибором — спосіб на розсуд виробника;

б) FN — кипляча сталь не допустима;

с) FF — спокійна сталь, що містить елементи, які зв'язують азот у достатній кількості для його зв'язування (наприклад, щонайменше 0,020 % загального алюмінію). Звичайна норма — мінімальне співвідношення алюмінію до азоту 2:1, за відсутності інших елементів, які зв'язують азот. Такі інші елементи та їхній вміст (% масової частки) треба наводити в документі контролю.

6.3 Стани постачання

Якщо не зазначено іншого, стани постачання довгомірних виробів і гарячекатаної штаби, виготовлених на безперервних станах, можуть бути тільки +AR, +N або +M на розсуд виробника. Стани постачання товстостістового прокату, виготовленого на стані кварто, можуть бути тільки +AR або +N на розсуд виробника.

Див. додаткову вимогу 19, розділ 13 (стан постачання +AR, +N або +M для довгомірних виробів та штаби, +AR або +N для товстого листа).

Якщо потрібний документ контролю (див. 8.1), стани постачання вказують у ньому спеціальними символами (+AR, +N або +M). Якщо було замовлено вироби в стані постачання +AR, +N або +M, до позначення треба додати спеціальні символи (+AR, +N або +M) (див. 4.2.2).

Примітка. Вимоги до механічних властивостей марок сталі, наведених в цьому стандарті, не є умовою поставки.

7 ВИМОГИ

7.1 Загальні положення

Вимоги, наведені в 7.2 та 7.3, застосовують до відбирання проб, готування випробних зразків і проведення випробувань, зазначених у розділах 9 та 10.

7.2 Хімічний склад

7.2.1 Хімічний склад, визначений за аналізом плавки ковшової проби, має відповідати нормам, наведеним у таблицях 1 та 2.

Для елементів, не позначених у таблицях хімічного складу для аналізу плавки, застосовують граничні норми таблиці 1 EN 10020:2000 як максимальні значення.

7.2.2 Допустимі границі, застосовні для результатів аналізу виробу наведено в таблицях 3 та 4.

Виріб треба аналізувати, якщо це обумовлено під час замовлення.

Див. додаткову вимогу 2, розділ 13, (аналізування виробу).

Для елементів, не вказаних у таблицях хімічного складу за аналізом плавки, застосовують граничні норми таблиці 1 EN 10020:2000 як максимальні значення.

7.2.3 Для сталі марок S235, S275, S355, S460 і S500 треба застосовувати вказані в таблиці 5 максимальні значення вуглецевого еквівалента, основані на аналізі плавки.

Для визначення вуглецевого еквівалента використовують таку формулу, наведену відповідно до IIW (Міжнародний Інститут Зварювання):

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

Національна примітка

Вуглецевий еквівалент CEV в Україні має літерну позначку Секв.

7.2.4 Для марок S235, S275 та S355 усіх груп якості під час замовлення може бути узгоджена така додаткова вимога до хімічного складу: вміст міді у межах значення від 0,25 % до 0,40 % за плавковим аналізом та в межах значень від 0,20 % до 0,45 % за хімічним аналізом виробу. У цьому разі максимальне значення вуглецевого еквівалента за таблицею 5 потрібно збільшити на 0,02.

Див. додаткову вимогу 20, розділ 13, (Cu легований).

7.2.5 Якщо вироби зі сталі марок S275 та S355 постачають з контролюванням вмісту кремнію (Si), наприклад, для гарячого цинкування, в цьому разі виникає необхідність збільшити вміст інших елементів, таких як вуглець (C) і марганець (Mn), для отримання необхідних характеристик міцності; максимальні значення вуглецевого еквівалента за таблицею 5 треба збільшити так:

- для кремнію (Si) $\leq 0,04$ % підвищення CEV на 0,02;
- для марганцю (Mn) $\leq 0,25$ % підвищення CEV на 0,01.

7.2.6 Хімічний склад марок сталі для холодного формування (див. 7.4.2.3) має відповідати маркам, наведеним у таблицях 1—5.

7.3 Механічні властивості**7.3.1 Загальні положення**

7.3.1.1 Якщо умови перевірки та проведення випробовувань, відповідають вказаним у розділах 8, 9 та 10, стан постачання узгоджено з 6.3, механічні властивості мають задовольняти норми, наведені в таблицях 6, 7 та 8.

Зняття напруження за температури понад 580 °C або протягом більше ніж 1 год може призвести до погіршення механічних властивостей сталі регламентованих марок. Для спеціально нормалізованих і нормалізованих у процесі прокатування плоских виробів максимальна температура зняття напруги становить 560 °C. Якщо замовник має намір зняти напруження на виробках за вищих температур або довше, ніж зазначено вище, мінімальні значення механічних властивостей після такої обробки мають бути узгоджені під час замовлення.

7.3.1.2 Для плоского та сортового прокату, який відповідно до замовлення постачають у нормалізованому стані чи після нормалізувального прокатування (постачання в стані +N), механічні властивості мають забезпечувати норми таблиць за механічними властивостями для виробів у відповідному стані постачання. Цим нормам мають також відповідати вироби після нормалізації, яку виконують термічним обробленням після постачання або після гарячого формозмінювання, якщо це задовольняє вимоги CEN/TR 10347.

Вироби можуть бути сприйнятливі до погіршення показників міцності, якщо їх піддають невідповідному процесу термічного оброблення за вищої температури, такої що не виникає, наприклад, під час полуменевого випрямлення, перепрокатування тощо. Вироби в стані постачання +N менше чутливі до температурного впливу, ніж вироби в іншому стані постачання, але рекомендовано звертатися до виробника, якщо потрібно оброблення за вищих температур.

7.3.1.3 Для плоских виробів застосовують номінальну товщину. Для довгомірних виробів з періодичним перерізом застосовують номінальну товщину тієї частини, від якої відбирали проби (додаток A).

7.3.1.4 Механічні властивості сталі для холодного формозмінювання (7.4.2.3) мають відповідати значенням, наведеним у таблицях 6, 7, 8.

7.3.2 Ударні характеристики

7.3.2.1 Ударні характеристики продукції, за винятком виробів групи якості JR, перевіряють випробуванням за температури, наведеної в таблиці 8, якщо під час замовлення не узгоджено іншого.

Ударні характеристики виробів групи якості JR перевіряють тільки тоді, якщо це зазначено в замовленні.

Див. додаткову вимогу 3, розділ 13 (Перевіряння ударних характеристик для групи якості JR).

7.3.2.2 Якщо це зазначено в замовленні, для плоских виробів групи якості J2 і K2 кожного вихідного товстого листа або рулону слід перевірити лише ударні характеристики і або ударні характеристики та показники випробувань на розтяг.

Див. додаткову вимогу 13, розділ 13 (Для плоских виробів кожного вихідного товстого листа або рулону необхідно підтверджувати лише ударні властивості).

Див. додаткову вимогу 14, розділ 13 (Для плоских виробів кожного вихідного товстого листа або рулону потрібно підтверджувати або самі ударні характеристики або ударні характеристики з додаванням показників випробувань на розтягнення).

7.3.3 Поліпшені деформаційні властивості в перпендикулярному до поверхні напрямку

У разі узгодження під час замовлення, плоскі та довгомірні вироби мають задовольняти одну з вимог EN 10164.

Див. додаткову вимогу 4, розділ 13 (Деформаційні властивості в перпендикулярному до поверхні напрямку).

7.4 Технологічні властивості

7.4.1 Зварюваність

7.4.1.1 Загальні вимоги до дугової зварюваності сталі груп якості JR, JO, J2 і K2 наведено в EN 1011-2.

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

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

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

7.4.2 Придатність до формозмінювання

7.4.2.1 Загальні положення

Рекомендації стосовно гарячого та холодного формозмінювання, а також полуменевого випрямлення закладено в CEN/TR 10347.

7.4.2.2 Гаряче формозмінювання

Тільки ті вироби, які було замовлено до постачання в стані після нормалізації чи нормалізувального прокатування, мають задовольняти вимоги таблиць 6, 7 та 8, якщо гаряче формозмінювання виконують після постачання (див. 7.3.1.2).

Примітка. Вироби, замовлені та поставлені після термомеханічного прокатування та в стані прокатування, не придатні для гарячого формозмінювання.

7.4.2.3 Холодне формозмінювання

7.4.2.3.1 Загальні положення

Вироби зі сталі тих марок та груп якості, що придатні до холодного формозмінювання, та вироби зі сталі для машинобудування, придатної для холодного волочіння, необхідно позначати з відповідними назвами сталі (зокрема символ С або GC) або відповідним номером сталі, вказаним у таблицях 9, 10, 11 та 12 (див. 4.2.2).

Примітка. Холодне формозмінювання призводить до зниження пластичності. Рекомендації, наведені в таблицях 11 та 12, важливі для зменшення ризику холодного розтріскування, особливо у зв'язку з гарячим цинкуванням.

7.4.2.3.2 Придатність до відборткування

Якщо це обумовлено під час замовляння, товстий лист, тонкий лист, широка та звичайна штаба, плоскі вироби (завширшки < 150 мм) з номінальною товщиною ≤ 30 мм мають бути придатні до відборткування без розтріскування під час згинання з рекомендованим мінімальним радіусом згину, значення якого наведено в таблиці 11. Марки сталі та групи якості, яких це стосується, наведено у таблиці 9.

Див. додаткову вимогу 11, розділ 13 (Відборткування без розтріскування).

7.4.2.3.3 Профілювання

Якщо обумовлено під час замовляння, товстий лист, тонкий лист та штаба з номінальною товщиною ≤ 8 мм мають бути придатними для виготовлення профілів холодним прокатуванням

(наприклад, згідно з EN 10162). Придатність застосовується для радіусів згинання, наведених у таблиці 12. Марки сталі та групи якості, яких це стосується, надано в таблиці 9.

Див. додаткову вимогу 12, розділ 13 (Профілювання пласких виробів).

7.4.2.3.4 Волочіння сортового прокату

Якщо обумовлено під час замовлення, сортовий прокат має бути придатним до холодного волочіння. Марки сталі та групи якості, до яких це застосовується, надано в таблицях 9 та 10.

Див. додаткову вимогу 22, розділ 13 (Волочіння сортового прокату).

7.4.3 Придатність до гарячого цинкування

Вимоги EN ISO 1461 до гарячого цинкування узгоджують між собою виробник і замовник.

EN ISO 14713-2 надає подальші вказівки щодо формування покриття, а також інформацію щодо впливу на гаряче цинкування різних технологічних показників, враховуючи хімічний склад сталі.

Додаткову вимогу 5, розділ 13, допустимо використовувати для замовлення сталі з хімічним складом, придатним до гарячого цинкування. В разі застосування додаткової вимоги 5, замовник і виробник погоджують вміст у сталі (за аналізом плавки) кремнію та фосфору відповідно до категорії А (сталь, що відповідає формулі $Si \leq 0,03 \%$ і $Si+2,5P \leq 0,09 \%$) або категорії В (обмежується $0,14 \% \leq Si \leq 0,25 \%$), або категорії D (обмежується $0,25 \% \leq Si \leq 0,35 \%$) з необхідними значеннями, вказаними в діапазонах, що наведено в EN ISO 14713-2:2009, таблиця 1, колонка 2.

Примітка. EN ISO 14713-2:2009, таблиця 1 дає настанови щодо типових характеристик покриття, пов'язаних із певним складом сталі на основі складу поверхні кремнію та фосфору.

Максимальне значення вуглецевого еквівалента має бути збільшено на 0,02 або на 0,01 (див. 7.2.5).

У деяких випадках сталь марки S460 може бути чутливою до розтріскування під час цинкування, тому треба поводитися з нею обережно.

Див. додаткову вимогу 5, розділ 13 (Хімічний склад сталі, призначеної для гарячого цинкування).

7.4.4 Придатність до механічного оброблення

Механічне оброблення виробів зі сталі усіх марок та груп якості виконують звичайними методами.

Примітка. Через належну пластичність виробів зі сталі груп якості JR, JO, J2 та K2 можуть виникнути проблеми з утворенням стружки та якістю обробки поверхні. Звичайно більш високий вміст сірки (S) покращує оброблюваність. Застосування належного оброблення кальцієм (Ca) сталі довгомірних виробів покращує оброблюваність (див. виноску ^{e)} до таблиці 1 та виноску ^{e)} до таблиці 2).

Див. додаткову вимогу 27, розділ 13 (Вищий вміст сірки (S) покращує оброблюваність).

7.5 Якість поверхні

7.5.1 Штаба

Якість поверхні не повинна негативно впливати на використання сталі відповідної марки, якщо застосовують належну обробку штаби.

7.5.2 Товстолистовий та широкоштабовий прокат

EN 10163–1 та EN 10163–2 поширюються на допустимі дефекти поверхні та виправлення поверхневих пошкоджень зачищенням і/або зварюванням. Якщо під час замовлення не зазначено іншого, застосовують клас А, підклас 1 згідно з EN 10163-2.

Див. додаткову вимогу 15, розділ 13 (Інший клас поверхні для товстолистого та широкоштабового прокату).

7.5.3 Профілі

EN 10163–1 і EN 10163–3 поширюються на допустимі дефекти поверхні та виправлення поверхневих пошкоджень зачищенням і/або зварюванням. Якщо під час замовлення не зазначено іншого, застосовують клас С, підклас 1 згідно з EN 10163-3.

Див. додаткову вимогу 16, розділ 13 (Інший клас поверхні профілів).

7.5.4 Сортний прокат і катанка

EN ISO 9443 поширюється на допустимі дефекти поверхні та виправлення поверхневих пошкоджень зачищенням і/або зварюванням. Якщо під час замовлення не зазначено іншого, застосовують клас А згідно з EN ISO 9443.

Див. додаткову вимогу 17, розділ 13 (Інший клас поверхні для прутків та стрижнів).

7.6 Відсутність внутрішніх дефектів

Ультразвукове контролювання може бути узгоджено під час замовлення та повинно відповідати 10.3.

Див. додаткову вимогу 6, розділ 13 (Ультразвукове контролювання для пласких виробів).

Див. додаткову вимогу 7, розділ 13 (Ультразвукове контролювання балок Н з паралельними полицями та балок ІРЕ).

Див. додаткову вимогу 8, розділ 13 (Ультразвукове контролювання прутків).

7.7 Розміри, допуски за розмірами та формою, маса

7.7.1 Розміри, допуски за розмірами та формою мають відповідати вимогам, що наведено у замовленні за посиланням на відповідні нормативні документи: EN 10017, EN 10024, EN 10029, EN 10034, EN 10048, EN 10051, EN 10055, EN 10056-1, EN 10056-2, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061, EN 10067, EN 10279, EN 10363 та EN 10365.

Для гарячекатаного товстого листового прокату основні вимоги щодо допусків мають відповідати EN 10029, зокрема допуски за товщиною — відповідно до класу А, якщо інше не обумовлено під час замовляння.

Див. додаткову вимогу 18, розділ 13 (Для пласких виробів інші допуски за товщиною ніж для класу А).

Для товстого листа, відрізаного від штаби, отриманої безперервним гарячим прокатуванням, допуски за товщиною мають відповідати EN 10051, якщо інше не обумовлено під час замовляння.

Див. додаткову вимогу 34, розділ 13 (Для товстого листа, відрізаного від штаби, допуски за товщиною мають відповідати EN 10029).

7.7.2 Номінальну масу визначають за номінальними розмірами з урахуванням, що об'ємна маса сталі дорівнює 7850 кг/м³.

8 КОНТРОЛЮВАННЯ

8.1 Вид контролювання та документ приймального контролю

Вироби поставляють після специфічного чи неспецифічного контролювання та випробування для підтвердження відповідності замовленню та цьому стандарту. Виробник повинен отримати від покупця необхідні інспекційні документи згідно з EN 10204.

Примітка. Деякі стандарти, що використовують, наприклад, EN 1090-2, потребують особливих інспекційних документів згідно з EN 10204.

Якщо не зазначено іншого, вироби зі сталі, марки якої відносять до цього стандарту (крім сталі марок S185, E295, E335, E360 та напівфабрикатів) поставляють із маркуванням CE, і вони мають не тільки задовольняти ці технічні вимоги поставки, але й вимоги EN 10025-1.

Якщо під час запиту та замовлення було погоджено утриматись від маркування CE, див. додаткову вимогу 33, розділ 13, в цьому випадку EN 10025-1 не застосовують.

Див. додаткову вимогу 33, розділ 13 (немає CE-маркування).

У випадку специфічного контролювання випробування здійснюють відповідно до вимог 8.3, розділи 9 та 10.

Крім цього вироби зі сталі марки S185 підлягають неспецифічному контролюванню та випробуванню, та якщо це зазначено в замовленні, надають тільки декларацію/заяву про відповідність.

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

Див. додаткову вимогу 23, розділ 13. (Сертифікат відповідності для виробів зі сталі марки S185).

8.2 Зміст документа контролю

Згідно з EN 10168 документ контролю повинен містити такі коди та/або інформацію, якщо застосовно:

- A — комерційні операції та задіяні сторони;
- B — опис продукції, на яку поширюється документ про перевірку;
- C00-C03 — ідентифікація зразка, розташування зразка, переріз випробного зразка, температура випробування;
- C10-C13 — форма випробного зразка, границя плинності, тимчасовий опір, випробування на розтяг, відносне подовження після розриву;
- C40-C43 — тип зразка, ширина зразка, особисте значення, середнє значення;

C70-C92 — процес виплавляння сталі, хімічний склад;
 D — інші випробування;
 Z — перевіряння.

8.3 Випробування під час спеціального контролювання

8.3.1 Потрібно провести такі випробування:

- аналіз плавки;
- випробування на розтяг;
- для продукції групи якості J0, J2 та K2 випробування на удар з обмеженням товщини, як зазначено в 9.2.3.3.

8.3.2 Під час замовлення можуть бути узгоджені такі додаткові випробування (див. також розділ 13):

- a) аналізування продукції, див. 7.2.2 і додаткову вимогу 2, розділ 13;
- b) для всієї продукції групи якості JR випробування на удар, див. 7.3.2.1 та додаткову вимогу 3, розділ 13.

9 ЧАСТОТА ВИПРОБУВАНЬ ТА ГОТУВАННЯ ПРОБ І ВИПРОБНИХ ЗРАЗКІВ

9.1 Частота проведення випробувань

9.1.1 Хімічне аналізування

Аналіз плавки має бути проведено один раз за плавку. Якщо під час запиту та замовлення було узгоджено аналізування продукції, замовник повинен вказати частоту для кожної плавки.

9.1.2 Механічні випробування

Перевіряння механічних властивостей (тимчасовий опір, границя плинності, енергія удару та відносне подовження) проводять на випробній одиниці від кожної плавки.

Для перевірки механічних властивостей застосовують таку одиницю випробування:

- 60 т або частина цього;
- 80 т або частина цього для крупносортних профілів масою > 200 кг/м;
- 80 т або частина цього для всіх профілів, якщо маса плавки перевищує 200 т.

Випробна одиниця має складатися з виробів однієї форми, марки, групи якості, стану постачання та однієї товщини, як встановлено в таблиці 6 для границі плинності.

З одного зразка виробу кожної одиниці випробування відбирають такі зразки:

- один зразок для випробування на розтяг;
- один зразок, достатній для виготовлення одного набору з шести випробних зразків для проведення випробування на удар.

9.2 Готування проб і випробних зразків

9.2.1 Відбирання та готування проб для хімічного аналізування

Відбір та готування проб для аналізування виробу — згідно з EN ISO 14284.

9.2.2 Місце розташування та орієнтування проб і випробних зразків для механічних випробувань

Місце розташування проб — згідно з додатком А.

Додатково відбирають такі зразки:

- від виробів найбільшої товщини у випробній одиниці;
- від будь-якого виробу у випробній одиниці для виробу в стані постачання +N (див. 3.1, 3.4).

Додатково для плит, листа, широкої штаби та широкого плаского прокату проби відбирають так, щоб осі випробних зразків знаходились приблизно посередині між краєм і центральною лінією виробів.

Для широкої штаби та прутка пробу відбирають на достатній відстані від кінця виробу.

Для вузької штаби (завширшки < 600 мм) пробу відбирають на достатній відстані від кінця рулону та на третину ширини.

Підготування проб напівфабрикатів, якщо замовлення встановлює вимогу для випробування механічних властивостей, крім хімічного складу, треба узгодити під час замовлення.

Див. додаткову вимогу 25, розділ 13 (Підготування проби для напівфабрикатів).

9.2.3 Готування випробних зразків для механічних випробувань

9.2.3.1 Загальні положення

Застосовують вимоги згідно з EN ISO 377.

9.2.3.2 Готування зразків для випробування на розтяг

Застосовують вимоги згідно з EN ISO 6892-1.

Якщо випробувальна машина з достатньою швидкістю недоступна, для плоских виробів з номінальною товщиною > 30 мм дозволено використовувати круглі випробні зразки з повздовжньою віссю на $\frac{1}{4}$ товщини.

Примітка. Для прутків зазвичай використовують круглі зразки, але інші форми не заборонено (див. EN ISO 6892-1).

9.2.3.3 Готування зразків для випробування на удар

Зразки для випробування з V-подібним вирізом мають бути оброблені та підготовлені згідно з EN ISO 148-1. Крім цього застосовують такі вимоги:

а) плоскі вироби та фасонні профілі:

— для номінальної товщини > 12 мм стандартний випробний зразок повинен бути розміром 10 мм × 10 мм і бути обробленим так, щоб одна з його сторін знаходилась на відстані не більше ніж 2 мм від поверхні виробу;

— для номінальної товщини ≤ 12 мм потрібно, щоб під час використання випробних зразків зі зменшеною шириною була обрана найбільше можлива ширина;

— для номінальної товщини < 6 мм випробування на удар не проводять.

б) прутки та стрижні:

— для номінального діаметра ≥ 16 мм (круглий поперечний переріз) або номінальної товщини ≥ 12 мм (прямокутний поперечний переріз) стандартний випробний зразок повинен мати розміри 10 мм × 10 мм і бути обробленим;

— для номінального діаметра < 16 мм (круглий поперечний переріз) або номінальної товщини < 12 мм (прямокутний поперечний переріз) випробування на удар не проводять.

9.3 Ідентифікація проб і випробних зразків

Проби та випробні зразки потрібно маркувати так, щоб була можливість відстежити від якої партії виробів, з якого місця та з якою орієнтацією їх було відібрано.

10 МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ

10.1 Хімічний аналіз

Методи випробування потрібно застосовувати згідно з EN 10315, EN ISO 15350 або CR 10320 залежно від того, які елементи хімічного складу підлягають аналізуванню. Вибір відповідного фізичного або хімічного методу для аналізування хімічного складу здійснює виробник. У разі отримання суперечливих результатів застосований метод узгоджують з урахуванням вимог CEN/TR 10261.

У разі проведення аналізу плавки, виробник повинен надати відомості за всіма елементами, зазначеними в таблицях 1 або 2 цього стандарту, для сталі відповідної марки кожної плавки, а також за всіма елементами у разі визначення вуглецевого еквівалента.

У разі проведення аналізу виробу, якщо інше не погоджено, виробник повинен надати відомості за всіма елементами, зазначеними в таблицях 3 або 4 для сталі відповідної марки, див. додаткову вимогу 2, пункт 13.

10.2 Механічні випробування

10.2.1 Випробування на розтяг

Випробування на розтяг здійснюють згідно з EN ISO 6892-1. Для випробування на розтяг виробник може обирати між методами А або В, які наведено в EN ISO 6892-1.

Для зазначеної границі плинності має бути визначено верхню її границю (R_{eH}).

Якщо верхню границю плинності не зазначено, визначають 0,2 % умовної границі плинності ($R_{p0.2}$).

Випробні зразки можуть бути непропорційними, але у суперечливих випадках потрібно використовувати пропорційні зразки з робочою довжиною $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$.

Для плоских виробів з номінальною товщиною < 3 мм випробні зразки завжди повинні мати робочу довжину $L_0 = 80$ мм і ширину 20 мм (випробний зразок номер 2 в додатку В EN ISO 6892-1:2016).

Для нормального випробування, з міркувань економії, дозволено використовувати випробні зразки постійної мірної довжини за умови, що значення відносного подовження після розриву перетворено за формулою, наведеною в EN ISO 2566–1.

10.2.2 Випробування на ударний згин

Випробування на ударний згин проводять на зразках з V-подібним надрізом згідно з EN ISO 148-1 із використанням двоміліметрового бійка.

Середнє значення результатів випробування на трьох зразках має відповідати зазначеним вимогам. Значення, що отримано на одному з трьох зразків, може становити не менше ніж 70 % від встановленого значення.

Додатковий комплект з трьох випробних зразків відбирають від тієї самої проби відповідно до 9.1.2 та перевіряють, якщо:

- середнє значення трьох ударів нижче ніж регламентоване мінімальне середнє значення;
- середні значення відповідають зазначеній вимозі, але два окремі значення нижчі за вказане мінімальне середнє значення;
- будь-яке одне значення становить менше ніж 70 % від встановленого мінімального середнього значення.

Середнє значення на шести зразках не має бути меншим за регламентоване середнє значення. Не більше двох з окремих значень можуть бути нижчі від мінімального середнього значення та не більше ніж одне значення може становити менше ніж 70 % від встановленого значення.

10.3 Ультразвукове випробування

Якщо це погоджено під час замовлення (див. 7.6), ультразвукове випробування виконують для:

- плоскої продукції з номінальною товщиною ≥ 6 мм, крім гарячекатаної штаби та пластини, вирізаної зі штаби, згідно з EN 10160;
- H-балок с паралельними полицями та IPE-балок згідно з EN 10306;
- для прутків згідно з EN 10308.

10.4 Повторні випробування

Повторні випробування проводять згідно з EN 10021.

Відносно штаби та катанки повторне випробування відбракованого рулону проводять після зрізання додаткового поздовжнього відрізка достатньої довжини для зняття кінцевого ефекту щонайбільше на 20 м.

11 МАРКУВАННЯ, ЕТИКЕТКУВАННЯ, ПАКУВАННЯ

11.1 Продукція має бути розбірливо маркована такими методами, як фарбування, штампування, лазерне маркування, штрих-кодування, міцні клейові етикетки або прикріплені бирки з нанесенням такої інформації:

- марка сталі, якість і, за потреби, умови постачання, зазначені скороченою позначкою;
- номер, за яким можна відрізнити зливоч, і, за потреби, визначити зразок;
- назва виробника або торгова марка.

Тип маркування може бути вказаний під час замовлення.

Див. додаткову вимогу 10, розділ 13 (спеціальні типи маркування).

Примітка 1. Способи маркування та використані матеріали до обраного способу гарячого цинкування (див. розділ 13) потрібно погоджувати, щоб уникнути перешкод під час підготовки до гарячого цинкування (див. EN ISO 14713-2).

Знак представника зовнішнього контролювання має бути маркований (за потреби).

Примітка 2. Це залежить від виду документа щодо контролювання (див. 8.1).

11.2 На розсуд виробника маркування розміщують поблизу одного кінця кожного виробу або обрізного торця.

11.3 Якщо продукцію постачають у міцно зв'язаних пачках, маркування має бути на етикетці, прикріпленої до пачки або до верхньої частини пачки.

12 РЕКЛАМАЦІЇ

Будь-які рекламації розглядають згідно з EN 10021.

13 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ

Перелік додаткових вимог до частин 2—6 наведено в довідковому додатку В. Для цього стандарту застосовують такі додаткові вимоги (див. 5.2):

1. Потрібно зазначати процес виготовлення сталі відповідної якості (див. 6.1).
2. Потрібно проводити аналізування виробу; кількість проб має бути узгоджено (див. 7.2.2 та 9.1.1).
3. Потрібно визначати ударні властивості сталі групи якості JR (див. 7.3.2.1 та 8.3.2).
4. Вироби відповідної групи якості повинні мати поліпшені властивості в перпендикулярному до поверхні напрямку, вказані в EN 10164 (див. 7.3.3).
5. Вироби мають бути придатними до гарячого цинкування (див. 7.4.3).
6. Плaskі вироби номінальною завтовшки ≥ 6 мм, окрім гарячекатаної штаби та плит, вирізаних зі штаби, потрібно перевіряти на відсутність внутрішніх дефектів згідно з EN 10160 (див. 7.6 і 10.3).
7. На Н-балках з паралельними полицями та ІРЕ-балках треба перевіряють відсутність внутрішніх дефектів згідно з EN 10306 (див. 7.6 і 10.3).
8. На сортовому покаті відсутність внутрішніх дефектів перевіряють згідно з EN 10308 (див. 7.6 і 10.3).
10. Тип необхідного маркування (див. розділ 11).
11. Штаба, товстий лист, широка штаба і плaskі вироби (заширшки < 150 мм) з номінальною товщиною ≤ 30 мм мають бути придатними для відборткування без розтріскування (див. 7.4.2.3.2).
12. Товстий лист і штаба з номінальною товщиною ≤ 8 мм мають бути придатними до виготовлення профілів холодним прокатуванням з радіусом згинання, наведеним у таблиці 12 (див. 7.4.2.3.3).
13. Для плaskих виробів групи якості J2 і K2 потрібно перевіряти тільки ударні властивості на кожному вихідному товстому листі чи рулоні (див. 7.3.2.2).
14. Для плaskих виробів групи якості J2 та K2 перевіряють ударні характеристики та характеристики міцності на кожному вихідному товстому листі або рулоні (див. 7.3.2.2).
15. Товстолистовий та широкоштабовий прокат за дефектами поверхні та якістю усунення цих дефектів методами їх зачищення та/або заварювання відповідають підкласу 1 будь-якого класу, окрім класу А згідно з EN 10163-2 (див. 7.5.2).
16. Фасонні профілі за дефектами поверхні та якістю усунення цих дефектів методами їх зачищення та/або заварювання відповідають підкласу 1 будь-якого класу, окрім класу С згідно з EN 10163-3 (див. 7.5.3).
17. Сортний прокат і катанка за дефектами поверхні та якістю усунення цих дефектів методами їх зачищення та/або заварювання відповідають будь-якому класу, окрім класу А згідно з EN ISO 9443 (див. 7.5.4).
18. Для гарячекатаних товстих листів застосовують інші допуски, ніж для класу А згідно з EN 10029 (див. 7.7.1).
19. Для довгомірних виробів і гарячекатаної штаби є вимогою стан постачання +N, +AR або +M, для кварто товстих листів стан постачання за вимогою — +AR або +N (див. 6.3).
20. Для виробів зі сталі марок S235, S275 і S355 вміст міді має бути в межах від 0,25 % до 0,40 % за аналізом плавки та в межах від 0,20 % до 0,45 % за аналізом готової продукції для всіх груп якості (див. 7.2.4).
22. Сортний прокат має бути придатним до холодного волочіння (див. 7.4.2.3.4).
23. Для виробів зі сталі марки S185 потрібно додавати сертифікат відповідності замовленню (див. 8.1).

25. Для напівфабрикатів потрібно узгоджувати порядок підготування проб, якщо у замовленні встановлено вимогу щодо проведення випробовувань механічних властивостей додатково до аналізу хімічного складу (див. 9.2.2).

26. Для профілів з номінальною товщиною > 100 мм встановлюють обмеження за максимальним вмістом вуглецю в хімічному складі (див. таблиці 1 та 3).

27. Для довгомірних виробів максимальний вміст сірки (S) в хімічному складі може бути підвищений на 0,015 % з метою поліпшення оброблюваності, якщо виконують обробляння сталі для зміни морфології сульфідів і хімічний склад показує щонайменший вміст кальцію (Ca) 0,0020 % (див. таблиці 1—4).

28. Для профілів з номінальною товщиною > 100 мм встановлюють найменшу границю роботи удару (див. таблицю 8).

33. Для виробів, що не внесено до Регламенту Будівельної Продукції, немає вимог щодо нанесення CE-маркування та щодо оцінки стабільності роботи згідно з EN 10025-1.

34. Для товстих листів, відрізаних від гарячекатаної штаби, застосовують допуски за товщиною згідно з EN 10029 (див. 7.7.1).

Таблиця 1 — Хімічний склад за аналізом плавки для сталі марок S235—S500 ^{a)}

Позначка сталі		Спосіб розкислення ^{b)}	Вуглець (C) для виробів з номінальною товщиною у міліметрах, %, не більше ніж			Масова частка елементів, %						
Назва сталі	Номер сталі					Si	Mn	P ^{d)}	S ^{d),e)}	N ^{f)}	Cu	Інші g),l)
			≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ^{c)}	не більше ніж						
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 ^{h)}	—	1,50	0,030	0,030	0,012	0,55	—
S275J2	1.0145	FF	0,18	0,18	0,18 ^{h)}	—	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	0,20 ⁱ⁾	0,22	0,55	1,60	0,030	0,030	0,012	0,55	—
S355J2	1.0577	FF	0,20	0,20 ⁱ⁾	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	—	0,55	—
S355K2	1.0596	FF	0,20	0,20 ⁱ⁾	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	—	0,55	—
S460JR ^{j)}	1.0507	FF	0,20	0,20 ⁱ⁾	0,22	0,55	1,70	0,030	0,030	0,025	0,55	k)
S460J0 ^{j)}	1.0538	FF										
S460J2 ^{j)}	1.0552	FF										
S460K2 ^{j)}	1.0581	FF										
S500J0 ^{j)}	1.0502	FF	0,20	0,20	0,22	0,55	1,70	0,030	0,030	0,025	0,55	k)

^{a)} Див. 7.2.

^{b)} FN — кипляча сталь не допустима; FF — спокійна сталь (див.6.2).

^{c)} Для профілів з номінальною товщиною > 100 мм вміст C — за узгодженням, див. додаткову вимогу 26, розділ 13.

^{d)} Для довгомірних виробів масова частка P і S може бути більше на 0,005 %.

^{e)} Для довгомірних виробів для поліпшення оброблюваності максимальна частка S 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 % Ca, див. додаткову вимогу 27, розділ 13.

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

^{g)} Якщо додано інші елементи, їх треба зазначити в документі контролю.

^{h)} Для номінальної товщини > 150 мм: C = 0,20 % макс.

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

^{j)} Застосовано тільки для довгомірних виробів.

^{k)} Сталь може мати масову частку Nb не більше ніж 0,05 %, масову частку V — не більше ніж 0,13 % і масову частку Ti — не більше ніж 0,05 %.

^{l)} Для елементів Ni, Cr і Mo максимальне значення (%) обмежене: Ni — 0,42; Cr — 0,29 і Mo — 0,11.

Таблиця 2 — Хімічний склад за аналізом плавки для сталі марок S185, E295—E360 ^{a)}

Позначка сталі		Спосіб розкислення ^{b)}	Масова частка елементів, %		
Назва сталі	Номер сталі		P	S ^{c)}	N ^{d)}
			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).

^{c)} Для довгомірних виробів максимальна масова частка S може бути збільшена на 0,010 % для покращення оброблюваності, якщо сталь піддана оброблянню, що змінює сульфідну морфологію, і хімічний склад показує не менше ніж 0,0020 % Ca, див. додаткову вимогу 27, розділ 13.

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

Таблиця 3 — Хімічний склад за аналізом виробу на основі таблиці 1 а)

Позначка сталі		Спосіб розкислення ^{b)}	Вуглець (C) для виробів з номінальною товщиною у міліметрах, % не більше ніж			Масова частка елементів, %						
Назва сталі	Номер сталі					Si	Mn	P ^{d)}	S ^{d),e)}	N ^{f)}	Cu	Інші ^{g),l)}
			≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ^{c)}	не більше ніж						
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 ^{h)}	—	1,60	0,040	0,040	0,014	0,60	—
S275J2	1.0145	FF	0,21	0,21	0,21 ^{h)}	—	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	0,23 ⁱ⁾	0,24	0,60	1,70	0,040	0,040	0,014	0,60	—
S355J2	1.0577	FF	0,23	0,23 ⁱ⁾	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	—	0,60	—
S355K2	1.0596	FF	0,23	0,23 ⁱ⁾	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	—	0,60	—
S460JR ^{j)}	1.0507	FF	0,23	0,23 ⁱ⁾	0,24	0,60	1,80	0,040	0,040	0,027	0,60	k)
S460J0 ^{j)}	1.0538	FF										
S460J2 ^{j)}	1.0552	FF										
S460K2 ^{j)}	1.0581	FF										
S500J0 ^{j)}	1.0502	FF	0,23	0,23	0,24	0,60	1,80	0,040	0,040	0,027	0,60	k)

a) Див. 7.2.

b) FN = кипляча сталь не допустима; FF = спокійна сталь (див.6.2).

c) Для профілів з номінальною товщиною > 100 мм вміст C — за узгодженням, див. додаткову вимогу 26, розділ 13.

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

e) Для довгомірних виробів для поліпшення оброблюваності максимальна частка S 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 % Ca, див. додаткову вимогу 27, розділ 13.

f) Максимальне значення для азоту не застосовують, якщо хімічний склад показує мінімальну масову частку загального Al 0,015 % або альтернативно мінімальний вміст Al, розчинного у кислоті, дорівнює 0,13 %, або якщо наявні інші елементи, які зв'язують N. У такому разі елементи, які зв'язують N, треба вказати в документі контролю.

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

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

i) Для номінальної товщини > 30 мм: C = 0,24 % макс.

j) Застосовано тільки для довгомірних виробів.

k) Сталь може мати масову частку Nb не більше ніж 0,06 %, масову частку V — не більше ніж 0,15 % і масову частку Ti — не більше ніж 0,06 %.

l) Для елементів Ni, Cr і Mo максимальне значення (%) обмежене: Ni – 0,47; Cr – 0,34 і Mo – 0,14.

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

Позначка сталі		Спосіб розкислення ^{b)}	Масова частка елементів, %		
Назва сталі	Номер сталі		P	S ^{c)}	N ^{d)}
не більше ніж					
S185	1.0035	додаткова вимога	—	—	—
E295	1.0050	FN	0,055	0,055	0,014
E335	1.0060	FN	0,055	0,055	0,014
E360	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).
^{c)} Для довгомірних виробів максимальна масова частка S може бути збільшена на 0,010 % для покращення оброблюваності, якщо сталь піддана оброблянню, що змінює сульфідну морфологію, і хімічний склад показує не менше ніж 0,0020 % Ca, див. додаткову вимогу 27, розділ 13.
^{d)} Максимальне значення для азоту не застосовують, якщо хімічний склад показує мінімальну масову частку загального Al 0,015 % або якщо наявні інші елементи, які зв'язують N. У такому разі елементи, які зв'язують N, треба вказати в документі контролю.

Таблиця 5 — Максимальне значення вуглецевого еквівалента CEV на основі аналізу плавки ^{a)}

Позначка сталі		Максимальне значення CEV у % для виробу з номінальною товщиною в мм				
Назва сталі	Номер сталі	≤ 30	> 30 ≤ 40	> 40 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ≤ 400
S235JR	1.0038	0,35	0,35	0,38	0,40	0,40
S235J0	1.0114					
S235J2	1.0117					
S275JR	1.0044	0,40	0,40	0,42	0,44	0,44
S275J0	1.0143					
S275J2	1.0145					
S355JR	1.0045	0,45	0,47	0,47	0,49 b)	0,49
S355J0	1.0553					
S355J2	1.0577					
S355K2	1.0596					
S460JR ^{c)}	1.0507	0,47	0,49	0,49	—	—
S460J0 ^{c)}	1.0538					
S460J2 ^{c)}	1.0552					
S460K2 ^{c)}	1.0581					
S500J0 ^{c)}	1.0502	0,49	0,49	0,49	—	—

^{a)} Для підвищення вмісту елементів, які впливають на вуглецевий еквівалент CEV для додаткової вимоги 20, див. 7.2.4, та для додаткової вимоги 5, див. 7.4.3.
^{b)} Для довгомірних виробів застосовують вуглецевий еквівалент CEV не більше ніж 0,54.
^{c)} Застосовно тільки для довгомірних виробів.

Таблиця 6 — Механічні властивості під час випробування на розтяг за кімнатної температури для сталі марок S235—S500

Позначка сталі		Мінімальна границя плинності ReH ^{a)} , МПа, за номінальної товщини, мм									Тимчасовий опір Rm ^{a)} , МПа, за номінальної товщини, мм				
Назва сталі	Номер сталі	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	> 250 ≤ 400	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ≤ 400
S235JR	1.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	165	від 360 до 510	від 360 до 510	від 350 до 500	від 340 до 490	від 330 до 480
S235J0	1.0114														
S235J2	1.0117														
S275JR	1.0044	275	265	255	245	235	225	215	205	195	від 430 до 580	від 410 до 560	від 400 до 540	від 380 до 540	від 380 до 540
S275J0	1.0143														
S275J2	1.0145														
S355JR	1.0045	355	345	335	325	315	295	285	275	265	від 510 до 680	від 470 до 630	від 450 до 600	від 450 до 600	від 450 до 600
S355J0	1.0553														
S355J2	1.0577														
S355K2	1.0596														
S460JR ^{b)}	1.0507	460	440	420	400	390	390	—	—	—	—	від 550 до 720	від 530 до 700	—	—
S460J0 ^{b)}	1.0538														
S460J2 ^{b)}	1.0552														
S460K2 ^{b)}	1.0581														
S500J0 ^{b)}	1.0502	500	480	460	450	450	450	—	—	—	—	від 580 до 760	від 560 до 750	—	—

^{a)} Для товстості листового прокату, штаби та широкої штаби завширшки ≥ 600 мм застосовують напрямок (t), поперечний до напрямку прокатування. Для всіх інших виробів застосовують напрямок (l), паралельний напрямку прокатування.

^{b)} Застосовно тільки для довгомірних виробів.

Кінець таблиці 6

Позначка сталі		Місце розташування зразка для випробування ^{a)}	Мінімальне відносне подовження після розриву ^{a)} , %										
Назва сталі	Номер сталі		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	> 250 ≤ 400
S235JR	1.0038	l t	17 15	18 16	19 17	20 18	21 19	26 24	25 23	24 22	22 22	21 21	21 21
S235J0	1.0114												
S235J2	1.0117												
S275JR	1.0044	l t	15 13	16 14	17 15	18 16	19 17	23 21	22 20	21 19	19 19	18 18	18 18
S275J0	1.0143												
S275J2	1.0145												
S355JR	1.0045	l t	14 12	15 13	16 14	17 15	18 16	22 20	21 19	20 18	18 18	17 17	17 17
S355J0	1.0553												
S355J2	1.0577												
S355K2	1.0596												
S460JR ^{b)}	1.0507	l	—	—	—	—	—	17	17	17	17	—	—
S460J0 ^{b)}	1.0538												
S460J2 ^{b)}	1.0552												
S460K2 ^{b)}	1.0581												
S500J0 ^{b)}	1.0502	l	—	—	—	—	—	15	15	15	15	—	—

^{a)} Для товстолістового прокату, штаби та широкої штаби завширшки ≥ 600 мм застосовують напрямок (t), поперечний до напрямку прокатування. Для всіх інших виробів застосовують напрямок (l), паралельний напрямку прокатування. У випадку з товстолістовим прокатом, що використовують для виготовлення гарячекатаних товстих листів з візерунком, значення подовження стосуються лише базового товстолістового прокату, а не остаточного гарячекатаного товстого листа з візерунком.

^{b)} Застосовно тільки для довгомірних виробів.

Таблиця 7 — Механічні властивості під час випробування на розтяг за кімнатної температури для сталі марок S185, E295—E360

Позначка сталі		Мінімальна границя плинності ReH ^{a)} , МПа, за номінальної товщини, мм								Тимчасовий опір Rm ^{a)} , МПа, за номінальної товщини, мм			
Назва сталі	Номер сталі	≤16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	< 3	≥ 3 ≤ 100	>100 ≤150	>150 ≤250
S185	1.0035	185	175	175	175	175	165	155	145	від 310 до 540	від 290 до 510	від 280 до 500	від 270 до 490
E295 ^{b)}	1.0050	295	285	275	265	255	245	235	225	від 490 до 660	від 470 до 610	від 450 до 610	від 440 до 610
E335 ^{b)}	1.0060	335	325	315	305	295	275	265	255	від 590 до 770	від 570 до 710	від 550 до 710	від 540 до 710
E360 ^{b)}	1.0070	360	355	345	335	325	305	295	285	від 690 до 900	від 670 до 830	від 650 до 830	від 640 до 830

^{a)} Для товстості прокату, штаби та широкої штаби завширшки ≥ 600 мм застосовують напрямок (t), поперечний до напрямку прокатування. Для всіх інших виробів застосовують напрямок (l), паралельний напрямку прокатування.
^{b)} Ці сталі звичайно не застосовують для балок, кутиків і профілів.

Таблиця 7— Механічні властивості під час випробування на розтяг за кімнатної температури для сталі марок S185, E295—E360 (вкладення)

Позначка сталі		Місце розташування зразка для випробування ^{a)}	Мінімальне відносне подовження після розриву ^{a)} , %									
Назва сталі	Номер сталі		L0 = 80 мм Номінальна товщина, мм					L0 = 5,65 √S0 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	10	11	12	13	14	18	17	16	15	15
		t	8	9	10	11	12	16	15	14	13	13
E295 ^{b)}	1.0050 ^{b)}	l	12	13	14	15	16	20	19	18	16	15
		t	10	11	12	13	14	18	17	16	15	14
E335 ^{b)}	1.0060 ^{b)}	l	8	9	10	11	12	16	15	14	12	11
		t	6	7	8	9	10	14	13	12	11	10
E360 ^{b)}	1.0070 ^{b)}	l	4	5	6	7	8	11	10	9	8	7
		t	3	4	5	6	7	10	9	8	7	6

^{a)} Для товстості прокату, штаби та широкої штаби завширшки ≥ 600 мм застосовують напрямок (t), поперечний до напрямку прокатування. Для всіх інших виробів застосовують напрямок (l), паралельний напрямку прокатування. У випадку з товстості прокатом, що використовують для виготовлення гарячекатаних товстих листів з візерунком, значення подовження стосуються лише базового товстості прокату, а не остаточного гарячекатаного товстого листа з візерунком.
^{b)} Ці сталі звичайно не застосовують для балок, кутиків і профілів.

Таблиця 8 — Механічні властивості під час випробування на ударну в'язкість KV₂ поздовжніх випробних зразків зі сталі марок S235—S500 ^a

Позначка сталі		Температура, °C	Мінімальна робота удару KV ₂ (Дж), за номінальної товщини, мм		
Назва сталі	Номер сталі		≤ 150 ^{a), b)}	> 150 ≤ 250 ^{b)}	> 250 ≤ 400 ^{c)}
S235JR	1.0038	20	27	27	
S235J0	1.0114	0	27	27	27
S235J2	1.0117	-20	27	27	27
S275JR	1.0044	20	27	27	27
S275J0	1.0143	0	27	27	27
S275J2	1.0145	-20	27	27	27
S355JR	1.0045	20	27	27	27
S355J0	1.0553	0	27	27	27
S355J2	1.0577	-20	27	27	27
S355K2	1.0596	-20	40 ^{d)}	33	33
S460JR ^{e)}	1.0507	20	27	—	—
S460J0 ^{e)}	1.0538	0	27	—	—
S460J2 ^{e)}	1.0552	-20	27	—	—
S460K2 ^{e)}	1.0581	-20	40	—	—
S500J0 ^{e)}	1.0502	0	27	—	—

Для зразків великих розмірів мінімальні значення мають бути зменшені прямо пропорційно площі поперечного перерізу випробного зразка.

^{a)} Винятки через обмеження розміру виробу див. 9.2.3.3.

^{b)} Для профілів з номінальною товщиною >100 мм значення мають бути узгоджені, див. додаткову вимогу 28, розділ 13.

^{c)} Значення застосовують для плоских виробів.

^{d)} Це значення відповідає 27 Дж за температури мінус 30 °C (див. EN 1993-1-10).

^{e)} Застосовано тільки для довгомірних виробів.

Таблиця 9 — Технологічні властивості сталі марок S235—S355

Позначка сталі		Придатність до		
Назва сталі	Номер сталі	холодного відборткування	холодного прокатування	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 10 — Технологічні властивості сталі марок E295–E360

Позначка сталі		Придатність до холодного волочіння
Назва сталі	Номер сталі	
E295GC	1.0533	x
E335GC	1.0543	x
E360GC	1.0633	x

Таблиця 11 — Холодне відбортуння плоских виробів

Позначка сталі		Напрямок згинання ^{a)}	Рекомендований мінімальний внутрішній радіус згину ^{b)} для номінальних товщин, мм															
Назва сталі	Номер сталі		> 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 l	1,6 1,6	2,5 2,5	3 3	5 6	6 8	8 10	10 12	12 16	16 20	20 25	25 28	28 32	36 40	40 45	50 55	60 70
S235J0C	1.0115																	
S235J2C	1.0119																	
S275JRC	1.0128	t l	2 2	3 3	4 4	5 6	8 10	10 12	12 16	16 20	20 25	25 32	28 36	32 40	40 45	45 50	55 60	70 75
S275J0C	1.0140																	
S275J2C	1.0142																	
S355J0C	1.0554	t l	2,5 2,5	4 4	5 5	6 8	8 10	10 12	12 16	16 20	20 25	25 32	32 36	36 40	45 50	50 63	65 75	80 90
S355J2C	1.0579																	
S355K2C	1.0594																	

^{a)} t: поперечно до напрямку прокатування.
l: паралельно до напрямку прокатування.
^{b)} Значення застосовно до кута згину ≤ 90 °.

Таблиця 12 — Формозмінювання плоских виробів у холодному стані

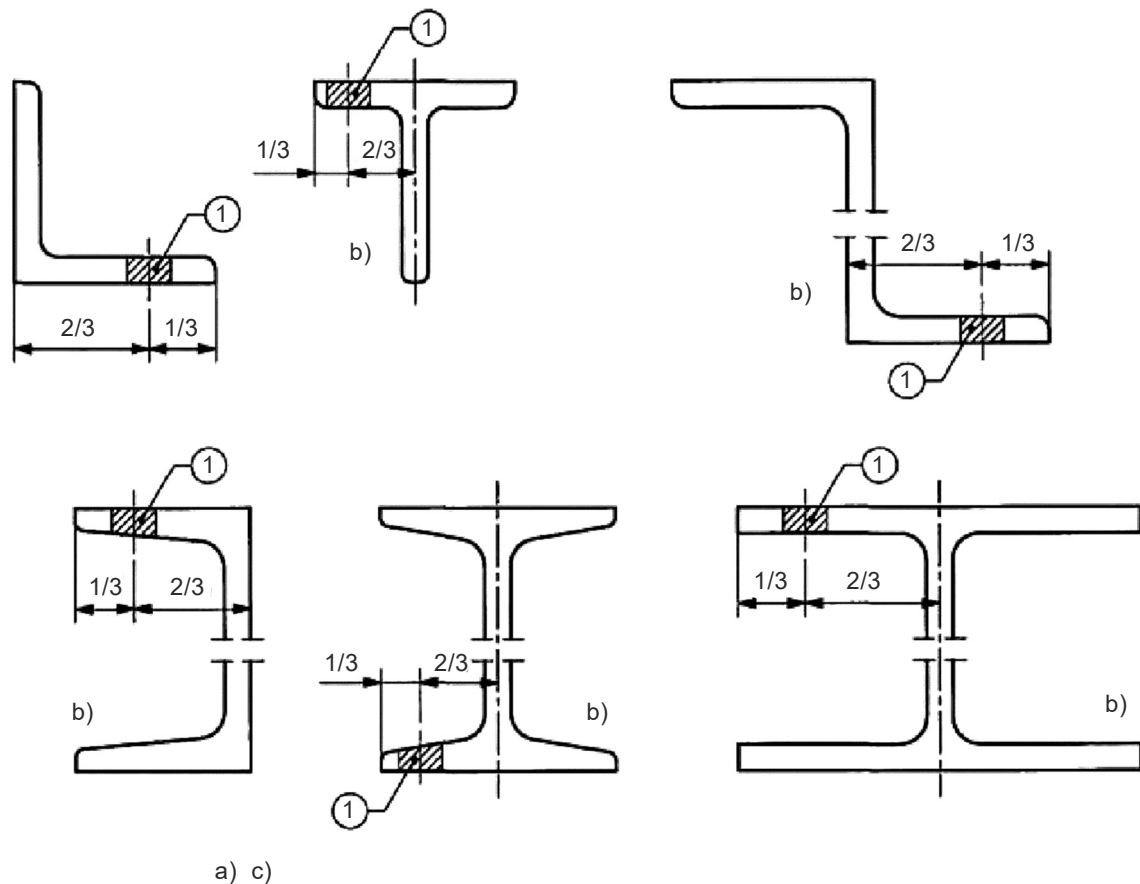
Познака сталі		Рекомендований мінімальний внутрішній радіус згину ^{a)} для номінальних товщин (t), мм		
Назва сталі	Номер сталі	t ≤ 4	4 < t ≤ 6	6 < t ≤ 8
S235JRC	1.0122	1 t	1 t	1,5 t
S235J0C	1.0115			
S235J2C	1.0119			
S275JRC	1.0128	1 t	1 t	1,5 t
S275J0C	1.0140			
S275J2C	1.0142			
S355J0C	1.0554	1 t	1,5 t	1,5 t
S355J2C	1.0579			
S355K2C	1.0594			
^{a)} Значення застосовно до кута згину ≤ 90 °.				

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

МІСЦЕ ВІДБОРУ ПРОБ І ВИПРОБНИХ ЗРАЗКІВ

Наведено такі три категорії виробів:

- фасонні профілі (балки, швелери, кутики, Т-подібні профілі та Z-подібні профілі) (рисунок А.1);
- сортовий прокат круглого та прямокутного поперечного перерізу (рисунок А.2);
- плоский прокат (рисунок А.3).



Пояснення

1 Розташування проб (s) відносно краю (s) виробу.^{c)}

a) Зазвичай зразки відбирають від полиці.

b) За узгодженням під час замовлення пробу можна вирізати з полиці, на $\frac{1}{4}$ загальної висоти.

c) Проби для випробування відбирають від зразка відносно поверхні виробу, як зазначено на рисунку А.3.

Для фасонних профілів з похилими фланцями дозволено механічне оброблення похилої поверхні, щоб зробити її паралельною іншій поверхні.

Рисунок А.1 — Балки, швелери, кутики, Т-подібні профілі та Z-подібні профілі

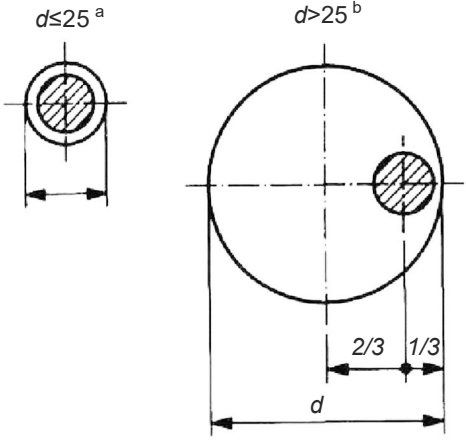
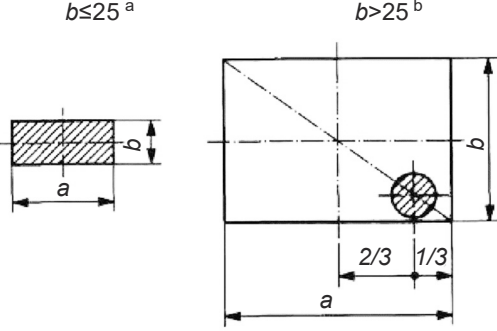
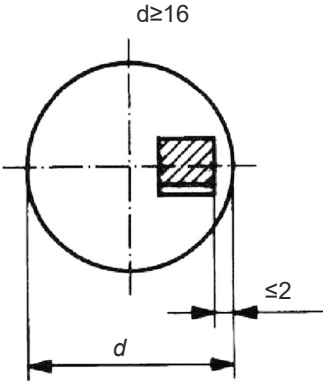
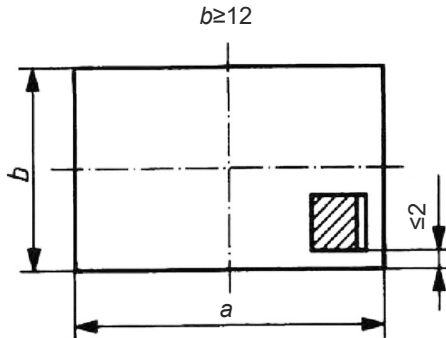
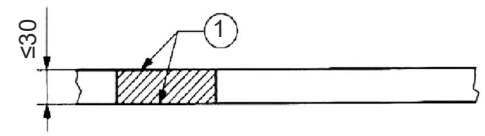
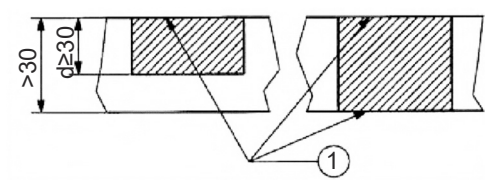
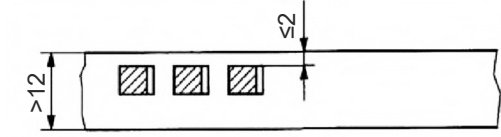
Вид випробування	Вироби круглого поперечного перерізу	Вироби прямокутного поперечного перерізу
Розтяг ^{a)}		
Ударний згин ^{c)}		
<p>^{a)} Для виробів невеликих розмірів (d або $b \leq 25$ мм) випробний зразок, якщо це зручно, має складатися з необробленої механічно цільної ділянки виробу.</p> <p>^{b)} Для виробів з номінальним діаметром або завтовшки ≤ 40 мм виробник має право також застосувати: наведені положення стосовно виробів з номінальним діаметром або завтовшки ≤ 25 мм, або відбирати випробний зразок, який розташований ближче до центру, ніж вказано на рисунку.</p> <p>^{c)} Для виробів круглого поперечного перерізу вісь вирізу має бути перпендикулярною осі виробу; для виробів прямокутного поперечного перерізу, вісь вирізу має бути перпендикулярною до найбільшої прокатної поверхні.</p>		

Рисунок А.2 — Сортовий прокат та пруток

Вид випробування	Номінальна товщина виробу	Напрямок повздожньої осі випробного зразка відносно основного напрямку прокатування для номінальної ширини виробу		Відстань випробного зразка від прокатної поверхні
		< 600	≥ 600	
Розтяг ^{a)}	≤ 30	повздожній	поперечний	1 прокатна поверхня 
	> 30			або 
Ударний згин ^{b)}	> 12 ^{c)}	повздожній	повздожній	

^{a)} У суперечливих випадках для виробів з номінальною товщиною не менше ніж 3 мм використовують пропорційну частину довжини випробного зразка з робочою довжиною $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$, див. 9.2.3.2 та 10.2.1.
^{b)} Вісь зразка, що вирізають, має бути перпендикулярною поверхні виробу.
^{c)} Для номінальної товщини $t \leq 12$ мм див. 9.2.3.3.

Рисунок А.3 — Плаский прокат

ДОДАТОК В
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ДОДАТКОВИХ ВИМОГ ЗГІДНО З EN 10025-2—EN 10025-6

Таблиця В.1 — Перелік додаткових вимог EN 10025-2—EN 10025-6

Номер додаткової вимоги	Додаткова вимога	Цей стандарт	Частина 3	Частина 4	Частина 5	Частина 6
1	Деталі виробничого процесу	x	x	x	x	x
2	Аналізування виробу	x	x	x	x	x
3	Контролювання ударних характеристик Цей стандарт: для групи якості JR Частина 5 для групи якості S3554 клас WP	x	—	—	x	
4	Деформаційні характеристики у перпендикулярному до поверхні напрямку	x	x	x	x	x
5	Хімічний склад для гарячого цинкування	x	x	x	—	x
6	Ультразвукове випробування для плоских виробів	x	x	x	x	x
7	Ультразвукове випробування для фасонних профілів	x	x	x	x	—
8	Ультразвукове випробування для сортового прокату	x	x	x	x	—
9	—	—	—	—	—	—
10	Спеціальні види маркування	x	x	x	x	x
11	Придатність до відборткування без розтріскування Цей стандарт: номінальна товщина ≤ 30 мм Частина 3: номінальна товщина ≤ 16 мм Частина 4: номінальна товщина ≤ 12 мм Частина 5: номінальна товщина ≤ 20 мм Частина 6: номінальна товщина ≤ 16 мм	x	x	x	x	x
12	Вальцювання плоских виробів	x	x	x	—	—
13	Для плоских виробів кожного вихідного товстого листа або рулону перевіряють тільки ударні властивості Цей стандарт: для груп якості J2 і K2 Частини 3 та 4: для всіх груп якості Частина 5: для груп якості J2, J4, J5 та K2 Частина 6: для кожної одиниці термічної обробки та для всіх груп якості	x	x	x	x	x
14	Для плоских виробів кожного вихідного товстого листа або рулону перевіряють ударні характеристики та властивості на розтяг Цей стандарт: для груп якості J2 та K2 Частини 3 та 4: для всіх груп якості Частина 5: для груп якості J2, J4, J5 та K2 Частина 6: для кожної одиниці термічної обробки та для всіх груп якості	x	x	x	x	x
15	Інший клас якості поверхні для товстостістового та широкоштабового прокату	x	x	x	x	x

Кінець таблиці В.1

Номер додаткової вимоги	Додаткова вимога	Цей стандарт	Частина 3	Частина 4	Частина 5	Частина 6
16	Інший клас якості поверхні для фасонних профілів	x	x	x	x	—
17	Інший клас якості поверхні для сортового прокату та катанки	x	x	x	x	—
18	Для товстості прокату іншої товщини ніж клас А (EN 10029)	x	x	x	x	x
19	Спеціальні умови постачання: Цей стандарт: +AR, +N або +M для довгомірних виробів або штаби, +AR, +N для листового прокату кварто Частина 5: +AR, +N, +M	x	—	—	x	—
20	Легування міддю	x	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—
22	Волочіння сортового прокату	x	—	—	—	—
23	Сертифікат відповідності для S185	x	—	—	—	—
24	Договір на ударне випробування за іншої температури	—	x	x	—	x
25	Підготування зразка для напівфабрикатів	x	—	—	—	—
26	Максимальний вуглець для фасонного прокату завтовшки > 100 мм	x	—	—	—	—
27	Підвищений вміст S (сірки) для поліпшення здатності до механічного оброблення	x	—	—	—	—
28	Мінімальні значення роботи удару для фасонного прокату завтовшки > 100 мм	x	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—
30	Ударні характеристики, що контролюють на поперечних зразках	—	x	x	—	x
31	Карбування недопустиме або за спеціальним положенням	—	x	x	—	x
32	Максимальний вміст S (сірки)	—	x	x	—	—
33	Відсутність SE-маркування	x	x	x	x	x
34	Для пластин, відрізаних від штаби, допуски за товщиною згідно з EN 10029	x	x	x	x	x

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 EN 1090-2 Execution of steel structures and aluminium structures — Part 2: Technical requirements for steel structures
- 2 EN 1993-1-10 Eurocode 3: Design of steel structures — Part 1-10: Material toughness and through-thickness properties
- 3 EN 10162 Cold rolled steel sections — Technical delivery conditions — Dimensional and cross-sectional tolerances
- 4 CEN/TR 10261 Iron and steel — European standards for the determination of chemical composition
- 5 EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods (ISO 1461).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 1090-2 Виконання сталевих та алюмінієвих конструкцій частина 2. технічні вимоги до сталевих конструкцій

EN 1993-1-10 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-10. Властивості тріщиностійкості і міцності матеріалу у напрямі товщини прокату

EN 10162 Профілі холоднокатані сталеві. Технічні умови постачання. Допуски за розмірами та поперечним перерізом

CEN/TR 10261 Залізо і сталь. Визначення хімічного складу за європейськими нормами

EN ISO 1461 Покриття, що нанесені методом гарячого цинкування на вироби з чавуну та сталі. Технічні умови та методи випробування (ISO 1461).

ДОДАТОК НА (довідковий)

ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ, ГАРМОНІЗОВАНИХ З ЄВРОПЕЙСЬКИМИ ТА/ЧИ МІЖНАРОДНИМИ НОРМАТИВНИМИ ДОКУМЕНТАМИ, ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

- ДСТУ EN 10020:2007 Сталі. Визначення й класифікація (EN 10020:2000, IDT)
- ДСТУ EN 10021-2002 Вироби із сталі та чавуну. Загальні технічні вимоги постачання (EN 10021:1993, IDT)
- ДСТУ EN 10024:2004 Двотаври гарячекатані з ухилом внутрішніх граней полиць. Граничні відхилення за розмірами й формою (EN 10024:1995, IDT)
- ДСТУ EN 10025-1:2007 Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 1. Загальні технічні умови постачання (EN 10025-1:2004, IDT)
- ДСТУ EN 10027-1:2019 (EN 10027-1:2016, IDT) Сталь. Системи позначення. Частина 1. Назви сталі
- ДСТУ EN 10027-2:2019 (EN 10027-2:2015, IDT) Сталь. Системи позначення. Частина 2. Система нумерації
- ДСТУ EN 10029:2005 Листи сталеві гарячекатані завтовшки 3 мм і більше. Допуски на розміри, форму та масу (EN 10029:1991, IDT)
- ДСТУ EN 10034:2006 Двотаври сталеві нормальні та широкополичні з паралельними гранями полиць. Допуски на розміри й форму (EN 10034:1993, IDT)
- ДСТУ EN 10048:2005 Вироби гарячекатані з нелегованих конструкційних сталей. Технічні умови на постачання (EN 10048:1996, IDT)
- ДСТУ EN 10051:2008 Прокат листовий і штаба без покриву, отримані безперервним гарячим прокатуванням, з нелегованої та легованої сталі. Допуски на розміри й форму (EN 10051:1991, IDT)
- ДСТУ EN 10055:2006 Таври сталеві гарячекатані рівнополичні із заокругленими крайками й основою стінки. Розміри та допуски на розміри та форму (EN 10055:1995, IDT)
- ДСТУ EN 10056-1:2006 Кутики сталеві гарячекатані рівнополичні та нерівнополичні. Частина 1. Розміри (EN 10056-1:1998, IDT)

- ДСТУ EN 10056-2:2009 Кутики рівнополичні та нерівнополичні з конструкційної сталі. Частина 2. Допуски на форму та розміри (EN 10056-2:1993, IDT)
- ДСТУ EN 10058:2014 Гарячекатані штабові прутки зі сталі загального призначення. Розміри та граничні відхилення розмірів і форми (EN 10058:2003, IDT)
- ДСТУ EN 10059:2014 Прутки квадратні гарячекатані загального призначення. Розміри і допуски на форму та розміри (EN 10059:2003, IDT)
- ДСТУ EN 10060:2014 Прутки круглі гарячекатані загального призначення. Розміри і допуски на форму та розміри (EN 10060:2003, IDT)
- ДСТУ EN 10061:2006 Прокат сталевий гарячекатаний шестигранний загальної призначеності. Розміри, допуски на розміри та форму (EN 10061:2003, IDT)
- ДСТУ EN 10067:2006 Штабовульб гарячекатаний. Розміри та допуски на розміри, форму і масу (EN 10067:1996, IDT)
- ДСТУ EN 10079:2018 (EN 10079:2007, IDT) Вироби сталеві. Номенклатура
- ДСТУ EN 10160:2015 (EN 10160:1999, IDT) Контроль ультразвуковий сталевих виробів плоскої форми завтовшки 6 мм або більше (метод відбиття)
- ДСТУ EN 10163-1:2016 (EN 10163-1:2004, IDT) Лист сталевий гарячекатаний товстий, широка штаба та профілі. Вимоги до якості поверхні під час постачання. Частина 1. Загальні вимоги
- ДСТУ EN 10163-1:2016/Поправка №1:2016 (EN 10163-1:2004/AC:2007, IDT) Лист сталевий гарячекатаний товстий, широка штаба та профілі. Вимоги до якості поверхні під час постачання. Частина 1. Загальні вимоги
- ДСТУ EN 10163-2:2016 (EN 10163-2:2004, IDT) Лист сталевий гарячекатаний товстий, широка штаба та профілі. Вимоги до якості поверхні під час постачання. Частина 2. Лист і широка штаба
- ДСТУ EN 10163-3:2016 (EN 10163-3:2004, IDT) Лист сталевий гарячекатаний товстий, широка штаба та профілі. Вимоги до якості поверхні під час постачання. Частина 3. Профілі
- ДСТУ EN 10164:2009 Вироби сталеві з поліпшеними деформаційними властивостями у перпендикулярному напрямку до поверхні виробу. Технічні умови постачання (EN 10164:2004, IDT)
- ДСТУ EN 10168:2018 (EN 10168:2004, IDT) Сталеві вироби. Документи щодо приймання. Перелік інформації та опис
- ДСТУ EN 10204:2017 (EN 10204:2004, IDT) Вироби металеві. Види документів контролю
- ДСТУ EN 10279:2009 (EN 10279:2000, IDT) Швелери сталеві гарячекатані. Граничні відхилення розміри, форму та масу
- ДСТУ EN 10306:2017 (EN 10306:2001, IDT) Залізо і сталь. Ультразвуковий контроль двотаврових балок Н і І перетинів з паралельними полицями
- ДСТУ EN 10308:2015 (EN 10308:2001, IDT) Неруйнівний контроль. Ультразвуковий контроль сталевих сортового прокату
- ДСТУ EN 10315:2014 Стандартний метод аналізу високолегованої сталі із застосуванням рентгенофлуоресцентної спектрометрії (XRF) з використанням одного стандартного зразка з близьким вмістом елементу, що визначають (EN 10315:2006, IDT)
- ДСТУ CR 10320:2014 Оптичний емісійний аналіз низьколегованих сталей (стандартний метод). Метод визначення С, Si, S, P, Mn, Cr, Ni та Cu (CR 10320:2004, IDT)
- ДСТУ EN ISO 14284:2019 (EN ISO 14284:2002, IDT; ISO 14284:1996, IDT) Сталь та чавун. Відбирання та готування проб для визначення хімічного складу
- ДСТУ ISO 15350:2004 Сталь та чавун. Визначення загального вуглецю і сірки методом інфрачервоної спектроскопії після спалювання в індукційній печі (поточний метод) (ISO 15350:2000, IDT).

Коди згідно з НК 004: 77.140.10; 77.140.45; 77.140.50

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