



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ВИРОБИ ГАРЯЧЕКАТАНІ
З КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ**

**Частина 4. Технічні умови постачання
термомеханічнооброблених зварюваних
дрібнозернистих сталей
(EN 10025-4:2004, IDT)**

ДСТУ EN 10025-4

ЗМІСТ

Національний вступ	с.
1 Сфера застосування	V
2 Нормативні посилання	1
2.1 Загальні стандарти	1
2.2 Стандарти на розміри та допуски	2
2.3 Стандарти на методи випробовування	2
3 Терміни та визначення понять	3
4 Класифікація і позначки	4
4.1 Класифікація	4
4.2 Позначки	4
5 Інформація, яку повинен надавати покупець	4
5.1 Обов'язкова інформація	4
5.2 Додаткові вимоги	4
6 Процес виробництва	5
6.1 Процес виплавлення сталі	5
6.2 Зерниста структура	5
6.3 Стан постачання	5
7 Вимоги	5
7.1 Загальні положення	5
7.2 Хімічний склад	5
7.3 Механічні властивості	5
7.4 Технологічні властивості	10
7.5 Якість поверхні	11
7.6 Відсутність внутрішніх дефектів	11
7.7 Розміри, допуски на розміри та форму, масу	11
8 Контролювання	11
8.1 Загальні положення	11
8.2 Вид контролювання та документ контролю	11
8.3 Частота випробовувань	12
8.4 Випробовування під час специфічного контролювання	12

9	Готування проб і випробних зразків	12
9.1	Відбирання та готування проб для хімічного аналізу	12
9.2	Місця розташування та орієнтування проб і випробних зразків для механічних випробувань	12
9.3	Ідентифікація проб і випробних зразків	13
10	Методи випробування	13
10.1	Хімічний аналіз	13
10.2	Механічні випробування	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 Перелік відповідних колишніх позначень	15
	Додаток В Перелік національних стандартів, які відповідають посиланням на євронорми	16
	Бібліографія	16
	Додаток НА Перелік національних стандартів України, згармонізованих із міжнародними стандартами, на які є посилання в цьому стандарті	16

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 10025-4:2004 Hot rolled products of structural steels — Part 4: Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels (Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 4. Технічні умови постачання термомеханічнооброблених зварюваних дрібнозернистих сталей).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт в Україні. — 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:

- слова «цей європейський стандарт» 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;
- вилучено у «Змісті» назви пунктів;
- у розділі 2 «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», у розділі 3 — «Національну примітку», виділені рамкою;
- змінено послідовність і побудову таблиць згідно з вимогами національної стандартизації України;

— додучено національний додаток НА (перелік національних стандартів України, згармонізованих із міжнародними стандартами, на які є посилання в цьому стандарті).

У назві і по тексту стандарту слова «термомеханічнопрокатаних» замінено на «термомеханічнооброблених».

У 7.4.2.2.3 і у розділі 13 (перелік 11b, 12) виправлено помилкове посилання на «7.4.2.2.1», зроблено посилання на «7.4.2.2.2» і «7.4.2.2.3».

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

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги до гарячекатаних плоских і довгомірних виробів зі зварюваних дрібнозернистих конструкційних сталей в термомеханічнообробленому стані, марки та групи якості яких наведено в таблицях 1—3 (хімічний склад) і таблицях 4—6 (механічні властивості) для плоских виробів товщиною ≤ 120 мм і для довгомірних виробів товщиною ≤ 150 мм.

Як додаток до EN 10025-1 сталі згідно з цим стандартом призначені для застосування значною мірою навантажених частин зварних конструкцій, таких як мости, шлюзові ворота, водопостачальні резервуари тощо, для роботи за кімнатної та низької температур.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Для застосування у цьому стандарті є обов'язковими такі посилання. У разі датованих посилань треба застосовувати тільки цитоване видання. У разі недатованих посилань треба застосовувати останнє видання 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 steels

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

Видання офіційне

- 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 випробування

- 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 size (ISO 643:2003).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

2.1 Загальні стандарти

- EN 1011-2 Зварювання. Рекомендації стосовно зварювання металевих матеріалів. Частина 1. Електродугове зварювання феритних сталей
- EN 10020 Сталі. Визначення та класифікація
- EN 10025-1:2004 Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 1. Технічні умови постачання
- EN 10027-1 Система познач сталі. Частина 1. Назва сталі. Основні символи
- EN 10027-2 Система познач сталі. Частина 2. Система нумерації
- EN 10163-1 Лист сталевий гарячекатаний товстий, широка штаба та профілі. Вимоги до якості поверхні в разі постачання. Частина 1. Загальні вимоги

- EN 10163-2 Лист сталевий гарячекатаний товстий, широка штаба та профілі. Вимоги до якості поверхні в разі постачання. Частина 2. Лист та широка штаба
- EN 10163-3 Лист сталевий гарячекатаний товстий, широка штаба та профілі. Вимоги до якості поверхні в разі постачання. Частина 3. Профілі
- EN 10164 Вироби сталеві з поліпшеними деформаційними властивостями в напрямку перпендикулярному поверхні виробу. Технічні умови постачання
- EN 10221 Класи якості поверхні гарячекатаних прутків і стрижнів. Технічні умови постачання
- CR 10260 Системи познач сталі. Додаткові символи

2.2 Стандарти на розміри та допуски

- EN 10017 Прутки з нелегованої сталі для волочіння та/чи холодного прокатування
- EN 10024 Гарячекатані I-профілі зі скошеними полицями. Допуски на форму і розміри
- EN 10029 Листи сталеві гарячекатані товщиною 3 мм і більше. Допуски на розміри, форму і масу
- EN 10034 I- та H-профілі з конструкційної сталі. Допуски на форму і розміри
- EN 10048 Гарячекатана вузька сталева штаба. Допуски на форму і розміри
- EN 10051 Сталь нелегована та легвана, вироблена безперервним прокатуванням, штабова і листова без покриву. Допуски на форму і розміри
- EN 10055 Балки таврові рівносторонні з заокругленими крайками та вершинами крайок. Розміри та допуски на форму і розміри
- EN 10056-1 Кутки з конструкційної сталі рівнополичні та нерівнополичні. Частина 1. Розміри
- EN 10056-2 Кутки з конструкційної сталі рівнополичні та нерівнополичні. Частина 2. Допуски на форму і розміри
- EN 10058 Гарячекатані плоскі сталеві прутки загальної призначеності. Розміри та допуски на форму та 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 гексагональні 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 розмірні та на поперечний переріз
- EN 10279 Гарячекатані сталеві швелери. Допуски на форму і розміри

2.3 Стандарти на методи випробування

- EN 10160 Ультразвуковий контроль плоских сталевих виробів товщиною не менше ніж 6 мм (метод відбиття)
- EN 10306 Чавун і сталь. Ультразвуковий контроль H-балок з паралельними полицями та IPE-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 застосовують терміни та визначення понять, наведені в EN 10025-1, і такі:

3.1 термомеханічне прокатування (*thermomechanical rolling*)

Процес прокатування, за яким остаточна деформація здійснюється у визначеному температурному інтервалі, що призводить матеріал до стану з визначеними властивостями, які неможливо досягти одним або багаторазовим термічним обробленням.

Примітка 1. Після нагрівання понад 580 °C можуть зменшитися значення міцності. Якщо температури понад 580 °C, потрібно повідомити про це постачальника.

Примітка 2. Термомеханічне оброблення, за допомогою якого отримують стан постачання M, може охоплювати процеси з підвищенням швидкості охолодження з відпусканням або без нього, зокрема самовідпускання, крім безпосереднього гартування або гартування з відпусканням.

Примітка 3. У деяких публікаціях використовують також аббревіатуру TMCP (Термомеханічне контрольоване оброблення).

Національна примітка

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

3.2 дрібнозернисті сталі (*fine grained steels*)

Сталі з дрібнозернистою структурою з показником феритного зерна ≥ 6 , визначеному згідно з EN ISO 643.

4 КЛАСИФІКАЦІЯ І ПОЗНАКИ

4.1 Класифікація

4.1.1 Основні класи якості

Усі марки сталі, на які поширюється цей стандарт, класифікують як леговані спеціальні сталі згідно з EN 10020.

4.1.2 Марки та групи якості

Цей стандарт поширюється на чотири марки сталі S275, S355, S420 і S460.

Усі марки сталі можуть постачати таких груп якості, які встановлено під час замовлення:

- з установленими мінімальними значеннями роботи удару за температур не нижче ніж мінус 20 °C, позначені як M;
- з установленими мінімальними значеннями роботи удару за температур не нижче ніж мінус 50 °C, позначені як ML.

4.2 Позначки

4.2.1 Позначка має відповідати EN 10025-1.

Примітка. Перелік відповідних попередніх познач і попередніх познач згідно з EN 10113-3:1993 див. додаток А, таблиця А.1.

4.2.2 Позначка має складатися з:

- позначення цього стандарту (EN 10025-4);
- назви сталі або номера сталі; назва сталі складається з:
 - символу S (для конструкційної сталі);
 - показника встановленої мінімальної границі плинності для товщини ≤ 16 мм, вираженого в МПа¹⁾;
 - стану постачання M;
 - великої букви L для груп якості з установленими мінімальними значеннями роботи удару за температур не нижче ніж мінус 50 °C.

Приклад.

Термомеханічнооброблена конструкційна сталь (S) з установленою мінімальною границею плинності за кімнатної температури 355 МПа¹⁾ і з установленою мінімальною роботою удару за температури не нижче ніж мінус 50 °C:

Сталь EN 10025-4 — S355ML
або
Сталь EN 10025-4 — 1.8834

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 треба надати таку інформацію:

g) вид документа контролю (див. 8.2).

5.2 Додаткові вимоги

Групу додаткових вимог наведено в розділі 13. У разі, коли покупець не зазначає виконання будь-якої додаткової вимоги, постачальник здійснює постачання відповідно до основної технічної вимоги.

¹⁾ 1 МПа = 1 Н/мм².

6 ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА

6.1 Процес виплавлення сталі

Процес виплавлення сталі має відповідати EN 10025-1. Покупця треба поінформувати щодо процесу виплавлення сталі, якщо це встановлено під час замовлення.

Додаткова вимога 1.

6.2 Зерниста структура

Сталь повинна мати дрібнозернисту структуру та містити елементи, що зв'язують азот, у достатній кількості (див. таблицю 1).

6.3 Стан постачання

Вироби потрібно постачати в термомеханічнообробленому стані, як визначено в розділі 3.

7 ВИМОГИ

7.1 Загальні положення

Під час відбирання проб, приготування випробних зразків і проведення випробування треба застосовувати вимоги, наведені в розділах 8, 9 і 10.

7.2 Хімічний склад

7.2.1 Хімічний склад, визначений за плавковим аналізом ковшової проби, має відповідати значенням, установленим у таблиці 1. За спеціальною вимогою виробник повинен поінформувати покупця під час замовлення, які легувальні елементи відповідно до визначеної марки сталі необхідно додавати до матеріалу, що постачають.

Додаткова вимога 29.

7.2.2 Допустимі границі для результатів аналізу виробу наведено в таблиці 2.

Виробник повинен поінформувати покупця під час замовлення, які легувальні елементи відповідно до визначеної марки сталі необхідно буде додати до матеріалу, що постачають. Аналіз виробу треба проводити, якщо це встановлено під час замовлення.

Додаткова вимога 2.

7.2.3 Максимальні значення вуглецевого еквівалента, базовані на плавковому аналізі, наведено у таблиці 3. Формулу для визначення вуглецевого еквівалента наведено в 7.2.3 EN 10025-1.

7.2.4 Якщо вироби постачають із контролюванням кремнію, наприклад для гарячого цинкування, необхідно збільшити вміст інших елементів, таких як вуглець і марганець, для отримання нецелю 3 має бути збільшено так:

- 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 умов контролювання та випробування, зазначених у розділах 8, 9 і 10 та у стані постачання відповідно до 6.3, механічні характеристики мають задовольняти значенням, наведеним у таблицях 4—6.

7.3.1.2 Для плоских виробів застосовують номінальну товщину. Для довгомірних виробів нерівномірного перерізу застосовують номінальну товщину частини, від якої відібрано пробу (див. додаток А EN 10025-1).

Таблиця 1 — Хімічний склад за плавковим аналізом для термомеханічнообробленої сталі

Позначка	Масова частка елементів, %																			
	вуглець	кремній	марганець	фосфор	сірка ^а	ніобій	ванадій	не менше ніж												
								алюміній загальний ^б	титан	нікель	молибден	азот								
згідно з EN 10027-1 та CR 10260																				
S275M	0,13 ^а	0,50	1,50	0,030	0,025	0,05	0,08	0,02	0,05	0,30	0,30	0,10	0,55	0,015						
S275ML				0,025	0,020															
S355M	0,14 ^а	0,50	1,60	0,030	0,025	0,05	0,10	0,02	0,05	0,30	0,50	0,10	0,55	0,015						
S355ML				0,025	0,020															
S420M	0,16 ^а	0,50	1,70	0,030	0,025	0,05	0,12	0,02	0,05	0,30	0,80	0,20	0,55	0,025						
S420ML				0,025	0,020															
S460M	0,16 ^а	0,60	1,70	0,030	0,025	0,05	0,12	0,02	0,05	0,30	0,80	0,20	0,55	0,025						
S460ML				0,025	0,020															

^а Для договірних виробів масова частка фосфору та сірки може бути на 0,005 % більше.

^б Для залізничних рейок максимальна масова частка сірки 0,010 % може бути узгоджена під час замовлення. Додаткова вимога 32.

^в Якщо інші елементи, що зв'язують азот, присутні, мінімальний вміст загального алюмінію не застосовують.

^г Масова частка віді понад 0,40 % може спричинити гарячу крихість під час гарячого формозмінення.

^д Для договірних виробів застосовують максимальну масову частку вуглецю 0,15 % для сталі марки S275 і максимальну масову частку вуглецю 0,16 % для сталі марок S355.

^е Для договірних виробів сталі марок S420 і S460 застосовують максимальну масову частку вуглецю 0,18 %.

Таблиця 2 — Хімічний склад за аналізом виробу на основі таблиці 1

Позначка	Масова частка елементів, %																			
	вуглець	кремній	марганець	фосфор	сірка ^а	ніобій	ванадій	не менше ніж												
								алюміній загальний ^б	титан	нікель	молибден	азот								
згідно з EN 10027-1 та CR 10260																				
S275M	0,15 ^а	0,55	1,60	0,035	0,030	0,06	0,10	0,015	0,06	0,35	0,35	0,13	0,60	0,017						
S275ML				0,030	0,025															
S355M	0,16 ^а	0,55	1,70	0,035	0,030	0,06	0,12	0,015	0,06	0,35	0,55	0,13	0,60	0,017						
S355ML				0,030	0,025															
S420M	0,18 ^а	0,55	1,80	0,035	0,030	0,06	0,14	0,015	0,06	0,35	0,85	0,23	0,60	0,027						
S420ML				0,030	0,025															
S460M	0,18 ^а	0,65	1,80	0,035	0,030	0,06	0,14	0,015	0,06	0,35	0,85	0,23	0,60	0,027						
S460ML				0,030	0,025															

^а Для договірних виробів масова частка фосфору та сірки може бути на 0,005 % більше.

^б Для залізничних рейок максимальна масова частка сірки 0,012 % може бути узгоджена під час замовлення. Додаткова вимога 32.

^в Якщо інші елементи, що зв'язують азот, присутні, мінімальний вміст загального алюмінію не застосовують.

^г Масова частка віді понад 0,45 % може спричинити гарячу крихість під час гарячого формозмінення.

^д Для договірних виробів застосовують максимальну масову частку вуглецю 0,17 % для сталі марки S275 і максимальну масову частку вуглецю 0,18 % для сталі марок S355.

^е Для договірних виробів сталі марок S420 і S460 застосовують максимальну масову частку вуглецю 0,20 %.

Таблиця 3 — Максимальний CEV на основі плавкового аналізу термічнообробленої сталі^а

Позначка	Максимальний CEV, % для номінальної товщини виробу в мм	
	≤ 16	> 16
згідно з EN 10027-1 та CR 10260	згідно з EN 10027-2	> 63 ≤ 120
S275M	1,8818	≤ 120
S275ML	1,8819	≤ 63
S355M	1,8823	0,34
S355ML	1,8834	0,39
S420M	1,8825	0,43
S420ML	1,8836	0,45
S460M	1,8827	0,46
S460ML	1,8836	0,47
		0,45
		0,46
		0,47
		0,48
		0,48

^а Оптиміальне збільшення елементів, що впливають на CEV, див. 7.4.3.

^б Значення відносяться тільки до договірних виробів.

Таблиця 4 — Механічні властивості за кімнатної температури для термічнообробленої сталі

Позначка	EN 10027-1 та CR 10280	EN 10027-2	Граничні плінності, R_m , МПа ^а Номінальна товщина, мм				Тимчасовий опір, $R_{p0.2}$, МПа ^а Номінальна товщина, мм				Видовження після розриву, ^б %, $L_0=5,65\sqrt{S_0}$ не менше ніж	
			≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 120 ^с	≤ 40	> 40 ≤ 63		> 63 ≤ 80
S275M	1.8818	275	265	255	245	240	370—530	360—520	350—510	350—510	350—510	24
S275ML	1.8819											
S355M	1.8823	355	345	335	325	320	470—630	450—610	440—600	440—600	430—590	22
S355ML	1.8834											
S420M	1.8825	420	400	380	370	365	520—680	500—660	480—640	470—630	460—620	19
S420ML	1.8836											
S460M	1.8827	460	440	430	410	400	540—720	530—710	510—690	500—680	490—660	17
S460ML	1.8838											

^а Для товстої пластини, штрипки і широкої штаби шириною ≥ 600 мм застосовують напрямки (1), перпендикулярний до напрямку прокатування.
^б Для товстої пластини, штрипки і широкої штаби шириною ≥ 600 мм застосовують напрямки (1), паралельний напрямку прокатування.
^с $R_{p0.2}$ МПа = 1 МПа.
^д Для виробів товщиною < 3 мм, для яких застосовують виробні зразки розрахункової довжини $L_0 = 80$ мм, ці величини має бути узгоджено під час замовлення.
^е Застосовують для довгомірних виробів товщиною ≤ 150 мм.

Таблиця 5 — Мінімальні значення роботи удару під час випробування на удар поздовжніх виробних зразків з V-подібним надрізом для термічнообробленої сталі

Позначка	Мінімальні значення роботи удару, в Дж, за температур випробування, в °С	Мінімальні значення роботи удару, в Дж, за температур випробування, в °С								
		згідно з EN 10027-1 та CR 10280	згідно з EN 10027-2	20	0	- 10	- 20	- 30	- 40	- 50
S275M	1.8818									
S355M	1.8823									
S420M	1.8825	55	47	43	40 ^а	—	—	—		
S460M	1.8827									
S275ML	1.8819									
S355ML	1.8834									
S420ML	1.8836	63	55	51	47	40	31	27		
S460ML	1.8838									

^а Це значення відповідає 27 Дж за мінус 30 °С (див. Eurocode 3).

Таблиця 6 — Мінімальні значення роботи удару під час випробування на удар поперечних виробних зразків з V-подібним надрізом для термічнообробленої сталі, якщо випробування на удар поперечних виробних зразків узгоджено під час замовлення

Додаткова вимога 30

Позначка	Мінімальні значення роботи удару, в Дж, за температур випробування, в °С	Мінімальні значення роботи удару, в Дж, за температур випробування, в °С								
		згідно з EN 10027-1 та CR 10280	згідно з EN 10027-2	20	0	- 10	- 20	- 30	- 40	- 50
S275M	1.8818									
S355M	1.8823									
S420M	1.8825	31	27	24	20	—	—	—		
S460M	1.8827									
S275ML	1.8819									
S355ML	1.8834									
S420ML	1.8836	40	34	30	27	23	20	16		
S460ML	1.8838									

7.3.2 Ударні характеристики

7.3.2.1 Контролювання значення роботи удару проводять згідно з EN 10025-1. Крім того, визначення роботи удару потрібно проводити, якщо інше не узгоджено (див. 7.3.2.2 і 7.3.2.3) на поздовжніх виробних зразках для:

- M за температури мінус 20 °С;
- ML за температури мінус 50 °С.

7.3.2.2 Інші температури (наведені в таблицях 5 і 6) може бути узгоджено під час замовлення. Додаткова вимога 3.

7.3.2.3 Якщо узгоджено під час замовлення, значення роботи удару для поперечних зразків, наведені в таблиці 6, можна застосовувати як значення для поздовжніх зразків.

Додаткова вимога 30.

7.3.3 Поліпшені деформаційні властивості в напрямку, перпендикулярному до поверхні

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

Додаткова вимога 4.

7.4 Технологічні властивості

7.4.1 Зварюваність

Сталі, на які поширюється цей стандарт, мають бути придатними до зварювання. Основні вимоги до дугового зварювання сталей за цим стандартом мають відповідати EN 1011-2.

Примітка. Зі збільшенням товщини виробу і рівня міцності може мати місце холодне розтріскування спричинене комбінація таких чинників:

- кількість здатного до дифузії водню в металі зварного шва;
- криха структура зони термічного впливу;
- значні концентратори розтягальних напруг у зварному з'єднанні.

7.4.2 Придатність до формозмінення

Примітка. Рекомендації стосовно гарячого та холодного формозмінення встановлено в ECSC 102.

7.4.2.1 Гаряче формозмінення

Гаряче формозмінення не гарантовано.

Примітка. Вироби, замовлені і постачені в термічнообробленому стані, не придатні до гарячого формозмінення.

7.4.2.2 Холодне формозмінення

7.4.2.2.1 Загальні положення

Примітка. Холодне формозмінення призводить до зменшення пластичності. Крім того, необхідно звертати увагу на ризик крихкого руйнування у зв'язку з гарячим цинкуванням.

7.4.2.2.2 Придатність до відбортювання

Якщо обумовлено під час замовлення, товстий лист, тонкий лист, штрипс і широка штаба, замовлені і постачені в термічнообробленому стані, з номінальною товщиною ≤ 12 мм мають бути придатні до відбортювання без розтріскування з таким мінімальним радіусом згинання:

- дві номінальні товщини в разі осі згинання в поперечному напрямку та дві з половиною номінальні товщини — у поздовжньому напрямку для сталей марок S275 і S355;
- чотири номінальні товщини в разі осі згинання в поперечному напрямку та п'ять номінальних товщин — у поздовжньому напрямку для сталей марок S420 і S460.

Додаткова вимога 11b.

7.4.2.2.3 Профілювання

Якщо обумовлено під час замовлення, товстий лист, тонкий лист і штрипс із номінальною товщиною ≤ 8 мм мають бути придатними для виготовлення профілів холодним прокатуванням (наприклад, згідно з EN 10162) з такими самими радіусами згинання, як наведено у 7.4.2.2.2.

Додаткова вимога 12.

Примітка. Вироби, придатні для профілювання, також придатні для виготовлення холоднотформованих квадратних і прямокутних порожнистих профілів.

7.4.3 Придатність до гарячого цинкування

Вимоги до гарячого цинкування мають бути узгоджені виробником і покупцем.

Вимоги EN ISO 1461 та EN ISO 14713 застосовують для нанесення покриття. Для цього можна застосовувати визначення класів придатності, базоване на границях хімічного аналізу згідно з таблицею 7.

Таблиця 7 — Класи придатності до гарячого цинкування, базовані на плавковому аналізі (рекомендовані)

Класи	Масова частка елементів, %		
	кремній	кремній + 2,5 фосфору	фосфор
Клас 1	$\leq 0,030$	$\leq 0,090$	—
Клас 2*	$\leq 0,35$	—	—
Клас 3	$0,14 \leq \text{кремній} \leq 0,25$	—	$\leq 0,035$

* Клас 2 застосовують тільки для спеціальних цинкових сплавів.

Для класу 1 максимальне значення вуглецевого еквівалента за таблицею 3 має бути підвищено на 0,02. Для класу 3 максимальне значення вуглецевого еквівалента за таблицею 3 має бути підвищено на 0,01 (див. 7.2.4).

Додаткова вимога 5.

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

7.5 Якість поверхні

7.5.1 Штрипс

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

7.5.2 Товстий лист і широка штаба

EN 10163, частини 1 і 2 поширюються на допустимі дефекти поверхні та виправлення поверхневих пошкоджень зачищенням. Застосовують клас А, підклас 1 згідно з EN 10163-2, під час замовлення може бути узгоджено клас В стосовно зачищення або підкласи 2 чи 3 щодо виправлення зварюванням.

Додаткова вимога 15.

7.5.3 Профілі

EN 10163, частини 1 і 3 поширюються на допустимі дефекти поверхні та виправлення поверхневих пошкоджень зачищенням. Застосовують клас С, підклас 1 згідно з EN 10163-3. Під час замовлення може бути узгоджено клас D стосовно зачищення або підкласи 2 чи 3 щодо виправлення зварюванням.

Додаткова вимога 16.

7.5.4 Прутки і стрижні

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

Додаткова вимога 17.

7.6 Відсутність внутрішніх дефектів

Допустимий рівень внутрішніх дефектів має відповідати EN 10025-1.

Додаткова вимога 6 (для плоских виробів).

Додаткова вимога 7 (для Н-балок із паралельними полицями та ІРЕ-балок).

Додаткова вимога 8 (для прутків).

7.7 Розміри, допуски на розміри та форму, масу

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

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.

Додаткова вимога 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 контролювання та випробування для підтвердження відповідності замовленню та цьому стандарту.

8.2 Вид контролювання та документ контролю

Вид документа контролю має відповідати EN 10025-1.

Додаткова вимога 9.

8.3 Частота випробувань

8.3.1 Відбирання проб

8.3.1.1 Перевіряють механічні властивості за плавками.

8.3.2 Випробна одиниця

8.3.2.1 Випробна одиниця має складатися з виробів однієї форми, марки та одного інтервалу товщини, як встановлено у таблиці 4 для границі плинності.

Для перевіряння механічних властивостей застосовують таку випробну одиницю:
— 40 т або частина цього.

8.3.2.2 Якщо для плоских виробів під час замовлення обумовлено тільки ударні характеристики або ударні та міцнісні характеристики, їх потрібно перевіряти на кожному вихідному товстому листі чи рулоні.

Додаткова вимога 13.

Додаткова вимога 14.

8.3.3 Контролювання хімічного складу

Контролювання хімічного складу треба проводити згідно з EN 10025-1.

Додаткова вимога 2.

8.4 Випробування під час специфічного контролювання

8.4.1 Треба проводити такі випробування:

- плавковий аналіз для всіх виробів;
- випробування на розтяг для всіх виробів;
- випробування на удар для всіх виробів.

8.4.2 Під час замовлення може бути узгоджено такі додаткові випробування:

а) випробування на удар за іншої температури або на поперечних випробних зразках для всіх виробів (див. 7.3.2.2 і 7.3.2.3);

Додаткова вимога 3.

Додаткова вимога 30.

б) аналіз виробу (див. 8.3.3.2 EN 10025-1).

Додаткова вимога 2.

9 ГОТУВАННЯ ПРОБ І ВИПРОБНИХ ЗРАЗКІВ

9.1 Відбирання та готування проб для хімічного аналізу

Готування проб для аналізу виробу — згідно з EN 10025-1.

9.2 Місця розташування та орієнтування проб і випробних зразків для механічних випробувань

9.2.1 Загальні положення

Місце розташування та орієнтація проб і випробних зразків для механічних випробувань мають відповідати EN 10025-1.

9.2.2 Готування проб

Додатково до EN 10025-1 проби треба відбирати:

- від будь-якого з виробів у випробній одиниці.

9.2.3 Готування випробних зразків

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

Для випробних зразків на розтяг можна застосовувати повну товщину чи половину товщини виробу, але одну поверхню виробу має бути збережено. Для виробів товщиною понад 30 мм можна також застосовувати круглі випробні зразки з віссю на чверті товщини виробу. В арбітражних випадках загальну товщину товстого листа має бути поділено на рівні за товщиною плоскі випробні зразки. Середнє значення окремих результатів механічних випробувань вважають дійсним.

9.2.4 Випробні зразки на удар

Додатково до EN 10025-1 застосовують такі вимоги:

- ударні випробні зразки треба відбирати в місці 1/4t для листів номінальної товщини ≥ 40 мм.

9.3 Ідентифікація проб і випробних зразків

Ідентифікацію проб та випробних зразків проводять згідно з EN 10025-1.

10 МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ

10.1 Хімічний аналіз

Хімічний аналіз проводять згідно з EN 10025-1.

10.2 Механічні випробування

Механічні випробування проводять згідно з EN 10025-1.

10.3 Ультразвукове випробування

Ультразвукове випробування проводять згідно з EN 10025-1.

10.4 Повторні випробування

Повторні випробування проводять згідно з EN 10025-1.

11 МАРКУВАННЯ, ЕТИКЕТКУВАННЯ, ПАКУВАННЯ

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

Додаткова вимога 10.

Додатково до EN 10025-1, якщо встановлено під час замовлення, має бути будь-яке штампове клеймування або тільки штампове клеймування у місці, зазначеному покупцем.

Додаткова вимога 31.

12 РЕКЛАМАЦІЇ

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

13 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ (див. 5.2)

Застосовують такі додаткові вимоги згідно з EN 10025-1.

- 1) Потрібно зазначити процес виробництва сталі (див. 6.1).
 - 2) Потрібно провести аналіз виробу: кількість проб та елементи, які треба визначити, має бути узгоджено (див. 7.2.2, 8.3.3 та 8.4.2).
 - 3) Температура, за якої треба визначити ударні характеристики (див. 7.3.2.2 та 8.4.2).
 - 4) Вироби мають задовольняти одну з поліпшених властивостей у напрямку, перпендикулярному до поверхні згідно з EN 10164 (див. 7.3.3).
 - 5) Виріб має бути застосовним для гарячого цинкування (див. 7.4.3).
 - 6) На плоскому прокаті товщиною ≥ 6 мм відсутність внутрішніх дефектів контролюють згідно з EN 10160 (див. 7.6 і 10.3).
 - 7) На Н-балках із паралельними полицями та ІРЕ-балках відсутність внутрішніх дефектів контролюють згідно з EN 10306 (див. 7.6 і 10.3).
 - 8) На прутках відсутність внутрішніх дефектів контролюють згідно з EN 10308 (див. 7.6 і 10.3).
 - 9) Контролюють стан поверхні та розміри на заводі-виробнику в присутності покупця (див. 8.2).
 - 10) Вид необхідного маркування (див. розділ 11).
- Крім того, до додаткових вимог згідно з EN 10025-1, до виробів згідно з цим стандартом застосовують такі додаткові вимоги:
- 11а) Товстий лист, штаба і штрипс із номінальною товщиною ≤ 12 мм мають бути придатними для відбортовування без розтріскування (див. 7.4.2.2.2).
 - 12) Товстий лист, штаба і штрипс із номінальною товщиною ≤ 8 мм мають бути придатними для виробництва холоднокатаних профілів із радіусом згинання, наведеним у 7.4.2.2.2 (див. 7.4.2.2.3).
 - 13) Для плоских виробів на кожному вихідному товстому листі чи рулоні потрібно перевіряти тільки ударні характеристики (див. 8.3.2.2).
 - 14) Для плоских виробів на кожному вихідному товстому листі чи рулоні треба перевіряти ударні та міцнісні характеристики (див. 8.3.2.2).
 - 15) Для товстих листів і широкої штаби застосовують допустимі поверхневі дефекти та виправлення пошкоджень поверхні зачищенням і/чи зварюванням для класу, відмінного від класу А, підкласу 1 згідно з EN 10163-2 (див. 7.5.2).

- 16) Для профілів застосовують допустимі поверхневі дефекти та виправлення пошкоджень поверхні зачищенням і/чи зварюванням для класу, відмінного від класу С, підкласу 1 згідно з EN 10163-3 (див. 7.5.3).
- 17) Для прутків і стрижнів застосовують допустимі поверхневі дефекти та виправлення пошкоджень поверхні зачищенням і/чи зварюванням для класу, відмінного від класу А згідно з EN 10221 (див. 7.5.4).
- 18) Для гарячекатаних товстих листів застосовують інші допуски, ніж для класу А згідно з EN 10029 (див. 7.7.1).
- 29) Виробник повинен інформувати покупця під час замовлення, які легувальні елементи відповідно до визначеної марки сталі необхідно буде додати до матеріалу, що постачають (див. 7.2.1).
- 30) Ударні характеристики треба визначати на випробних зразках з V-подібним надрізом (див. 7.3.2.3 та 8.4.2).
- 31) Штампове клеймування не дозволено або розташування штампового клеймування має бути в місці, зазначеному покупцем (див. розділ 11).
- 32) Для залізничних рейок необхідна максимальна масова частка сірки 0,010 % за плавковим аналізом та 0,012 % за аналізом виробу (див. таблиці 1 і 2, виноска^{а)}).

ДОДАТОК А
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ВІДПОВІДНИХ КОЛИШНІХ ПОЗНАК

Таблиця А.1 — Перелік відповідних колишніх познач

Позначка згідно з EN 10025-4		Відповідні колишні позначки				
		згідно з EN 10113-3:1993	згідно з EN 10113-3:1993	згідно з EN 113-72	Німеччина	Італія згідно з UNI
S275M	1.8818	S275M	1.8818	Fe E 275 KG TM	—	Fe E 275 KG TM
S275ML	1.8819	S275ML	1.8819	Fe E 275 KT TM	—	Fe E 275 KT TM
S355M	1.8823	S355M	1.8823	Fe E 355 KG TM	StE355 TM	Fe E 355 KG TM
S355ML	1.8834	S355ML	1.8834	Fe E 355 KT TM	TStE355 TM	Fe E 355 KT TM
S420M	1.8825	S420M	1.8825	Fe E 420 KG TM	StE420 TM	—
S420ML	1.8836	S420ML	1.8836	Fe E 420 KT TM	TStE420 TM	—
S460M	1.8827	S460M	1.8827	Fe E 460 KG TM	StE460 TM	Fe E 460 KG TM
S460ML	1.8838	S460ML	1.8838	Fe E 460 KT TM	TStE460 TM	Fe E 460 KT TM

ДОДАТОК В
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ,
ЯКІ ВІДПОВІДАЮТЬ ПОСИЛАННЯМ НА ЄВРОНОРМИ**

До переведення відповідних євроноrm у європейські стандарти їх можна використовувати або посилається на відповідні національні стандарти, наведені в таблиці В.1.

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

Таблиця В.1 — Євроноrми з відповідними національними стандартами

Євроноrма	Відповідні національні стандарти									
	Німеччина	Франція	Об'єднаного Королівства	Іспанія	Італія	Бельгія	Португалія	Швейцарія	Австрія	Норвегія
19*	DIN 1025 T5	NF A 45 205	BS 4	UNE 36-528	UNI 5398	NBN 533	NP-2116	SS 21 27 40	M 3262	—
53*	DIN 1025 T2	NF A 45 201	BS 4	UNE 36-527	UNI 5397	NBN 833	NP-2117	SS 21 27 50	—	NS 1907
54*	DIN 1025 T3	NF A 45 007	BS 4	UNE 36-528	UNI-EU 54	NBN A 24-204	NP-338	SS 21 27 51	M 3260	—
	DIN 1025 T4			UNE 36-529				SS 21 27 52		
ESCS IC 2	SEW 088	NF A 36 000	BS 5135	—	—	—	—	SS 06 40 25	—	—

* Ця євроноrма формально стасована, але відповідник 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) (Покрив, нанесений гарячим цинкуванням, на готові вироби з чавуну та сталі. Технічні вимоги та методи випробування)

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 та сталі. Цинкові й алюмінієві покриття. 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, зокрема для зварювання).

ДОДАТОК НА
(довідковий)

ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ, ЗГАРМОНІЗОВАНИХ ІЗ МІЖНАРОДНИМИ СТАНДАРТАМИ, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

ДСТУ EN 10020:2007 Сталі. Визначення й класифікація (EN 10020:2000, IDT)

ДСТУ EN 10025-1:2007 Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 1. Загальні технічні умови постачання (EN 10025-1:2004, IDT)

ДСТУ EN 10027-1:2004 Сталь. Системи позначення. Частина 1. Назви сталі, основні символи (EN 10027-1:1992, IDT)

ДСТУ EN 10027-2:2004 Сталь. Системи позначення. Частина 2. Система нумерації (EN 10027-2:1992, IDT)

ДСТУ EN 10163-1:2005 Лист сталевий гарячекатаний товстий, широка штаба та профілі. Вимоги до якості поверхні в разі постачання. Частина 1. Загальні вимоги (EN 10163-1:1991, IDT)

ДСТУ EN 10163-2:2005 Лист сталевий гарячекатаний товстий, широка штаба та профілі. Вимоги до якості поверхні в разі постачання. Частина 2. Лист та широка штаба (EN 10163-2:1991, IDT)

ДСТУ EN 10024:2004 Двотаври гарячекатані з ухилом внутрішніх граней полиць. Граничні відхилення за розмірами та формою (EN 10024:1995, IDT)

ДСТУ EN 10029:2005 Листи сталеві гарячекатані завтовшки 3 мм і більше. Допуски на розміри, форму та масу (EN 10029:1991, IDT).

²⁾ До перетворення ECSC IC 2 в Технічний звіт CEN, його можна використовувати або посилається на відповідні національні стандарти, перелік яких наведено в додатку В цього документа.

Код УКНД 77.140.10: 77.140.50

Ключові слова: гарячекатані вироби, групи якості, дрібнозернисті сталі, зварюваність, конструкційні сталі, марки, механічні властивості, термомеханічне оброблення, хімічний склад.