



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

# СТАЛЬ ДЛЯ АРМУВАННЯ БЕТОНУ

Зварювана арматурна сталь  
Загальні вимоги  
(EN 10080:2005, IDT)

ДСТУ EN 10080:2009

БЗ № 2–2010/303

Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2012

## ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет стандартизації «Чавун, прокат листовий, прокат сортовий термоміцний, вироби для рухомого складу, металеві вироби, інша продукція з чавуну та сталі» (ТК 4)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **Є. Буділова; Г. Левченко**, д-р техн. наук;  
**Є. Рибалка; Т. Суровцева**

2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держспоживстандарту України від 30 грудня 2009 р. № 489 з 2012-01-01

3 Національний стандарт ДСТУ EN 10080: відповідає EN 10080:2005 Steel for reinforcement of concrete — Weldable reinforcing steel — General (Сталь для армування бетону. Зварювана арматурна сталь. Загальні вимоги) і включений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Всі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі і будь-яким способом залишається за CEN та її національними членами, і будь-яке використання без письмового дозволу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (ДССУ) заборонено

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 НА ЗАМІНУ ДСТУ ENV 10080:2005 (ENV 10080:1995, IDT)

---

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

Держспоживстандарт України, 2012

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	V
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	2
4 Символи .....	5
5 Позначки .....	7
5.1 Пруток, моток і розмотані вироби .....	7
5.2 Зварна сітка .....	7
5.3 Ґратові балки .....	7
6 Процеси виплавляння і виготовлення .....	8
7 Характеристики .....	10
7.1 Зварюваність і хімічний склад .....	10
7.2 Механічні властивості .....	10
7.3 Розміри, маса і допуски .....	12
7.4 Зчеплення і геометрія поверхні .....	14
7.5 Перевіряння характеристик .....	15
8 Підтвердження відповідності .....	16
8.1 Заводський виробничий контроль .....	16
8.2 Початкові типові випробовування .....	18
8.3 Безперервний нагляд за заводським виробничим контролем і аудиторські випробовування .....	21
8.4 Оцінювання, протокол та дія .....	22
8.5 Визначання довгострокового рівня якості .....	22
9 Методи випробовувань .....	23
9.1 Прутки, мотки і розмотані вироби .....	23
9.2 Зварна сітка .....	24
9.3 Ґратові балки .....	24
10 Ідентифікація виробника і технічного класу .....	24
10.1 Прутки .....	24
10.2 Мотки .....	26

10.3 Розмотані вироби .....	26
10.4 Зварні сітки .....	26
10.5 Ґратові балки .....	26
11 Підтвердження механічних властивостей в суперечних випадках .....	26
Додаток А Приклади точок зварювання у з'єднаннях ґратових балок .....	27
Додаток В Методи випробовування ґратових балок .....	28
Додаток С Випробовування на зчеплення ребристої та з западинами арматурної сталі — Балочні випробовування .....	31
Додаток D Випробовування на зчеплення ребристої та з западинами арматурної сталі — Випробовування на висмикування .....	39
Додаток Е Порівняння символів, застосованих в цьому стандарті, і символів, застосованих в EN 1992-1-1 і EN 1992-1-2 .....	43
Додаток ZA Розділи цього стандарту, призначені для забезпечення Директиви будівельних виробів ЄС .....	43

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 10080:2005 Steel for reinforcement of concrete — Weldable reinforcing steel — General (Сталь для армування бетону. Зварювана арматурна сталь. Загальні вимоги).

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».

У стандарті зазначено вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

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», таблиці і «Бібліографічні данні» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- до розділу 2 «Нормативні посилання» додано «Національне пояснення», виділене рамкою;
- вилучено «Вступ до EN 10080:2005» як такий, що безпосередньо не стосується цього стандарту.

У цьому стандарті вжито терміни «арматурна сталь» і «арматурний прокат» залежно від змісту пункту або вимоги. Обидва ці терміни відповідають терміну «арматурний прокат», прийнятому і вживаному в національних стандартах України і міждержавних стандартах.

Цей стандарт не дає визначення технічним класам. Технічний клас треба визначати відповідно до цього документа за встановленими значеннями  $R_e$ ,  $A_{gt}$ ,  $R_m/R_e$ ,  $R_{e,act}/R_{e,nom}$  (де застосовно), втомленої міцності (за потреби), придатності до згинання, зварювання, зчеплення з бетоном, міцності зварних або затиснутих з'єднань (для зварних арматурних сіток або ґратових балок) і допуски на розміри.

У цьому стандарті є посилання на стандарти, які упроваджено в Україні як національні:

ДСТУ EN 10020:2007 Сталі. Визначення та класифікація;

ДСТУ EN 10079:2002 Вироби сталеві. Номенклатура.

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

**СТАЛЬ ДЛЯ АРМУВАННЯ БЕТОНУ**

Зварювана арматурна сталь  
Загальні вимоги

**СТАЛЬ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ БЕТОНА**

Свариваемая арматурная сталь  
Общие требования

**STEEL FOR REINFORCEMENT OF CONCRETE**

Weldable reinforcing steel  
General

---

Чинний від 2012-01-01

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 Цей стандарт встановлює загальні вимоги постачання і визначення нормованих характеристик зварюваної арматурної сталі, яку застосовують для армування залізобетонних конструкцій, що постачають як готові вироби у формі:

- прутків, мотків (стрижнів, дроту) та розмотаних виробів;
- листів зварної сітки заводського виготовлення;
- ґратових балок.

1.2 Сталі згідно з цим стандартом мають ребристу, профільовану або гладку поверхню.

1.3 Цей стандарт не поширюється на:

- незварювану арматурну сталь;
- оцинковану арматурну сталь;
- арматурну сталь з епоксидним покриттям;
- корозійнотривку арматурну сталь;
- попередньо напружені сталі;
- профільовану штабу;
- з подальшим оброблянням, наприклад, різанням або різанням і згином.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Наведені нижче нормативні документи обов'язкові для застосування в цьому стандарті. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань треба користуватися останніми виданнями нормативних документів (разом зі змінами).

EN 10020:2000 Definition and classification of grades of steels

EN 10079:1992 Definition of steel products

EN ISO 377 Steel and steel products — Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing (ISO 377:1997)

---

EN ISO 7500-1 Metallic materials — Verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Verification and calibration of the force-measuring system (ISO 7500-1:2004)

EN ISO 15630-1 Steel for the reinforcement and prestressing of concrete — Test methods — Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wires (ISO 15630-1:2002)

EN ISO 15630-2 Steel for the reinforcement and prestressing of concrete — Test methods — Part 2: Welded fabric (ISO 15630-2:2002).

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 10020:2000 Сталі. Визначення та класифікація (В Україні прийнято як ДСТУ EN 10020:2007)

EN 10079:1992 Вироби сталеві. Номенклатура (В Україні прийнято як ДСТУ EN 10079-2002)

EN ISO 377 Сталь і сталеві вироби. Місце розташування та готування проб та випробних зразків для механічних випробовувань

EN ISO 7500-1 Матеріали металеві. Перевіряння машин зі статичним одновісьовим навантаженням. Частина 1: Машини для випробовування на розтяг і стиснення — Перевіряння і калібрування динамометричних систем (ISO 7500-1:2004)

EN ISO 15630-1 Сталі для армування і попереднього напруження бетону. Методи випробування. Частина 1. Арматурні стрижні, катанка і дріт

EN ISO 15630-2 Сталі для армування і попереднього напруження бетону. Методи випробування. Частина 2. Зварні арматурні сітки (ISO 15630-1:2002).

Примітка. Див. також С.2 і D.2.

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни і визначення позначених ними понять, наведені у EN 10020, EN 10079, і такі поняття:

#### 3.1 арматурна сталь (*reinforcing steel*)

Сталь з круглим або практично круглим поперечним перерізом, придатна для армування бетону

#### 3.2 ребриста арматурна сталь (*ribbed reinforcing steel*)

Сталь, що має не менше ніж два ряди поперечних ребер, як правило, розподілених по всій довжині

#### 3.3 поздовжнє ребро (*longitudinal rib*)

Однорідний суцільний виступ паралельний вісі прутка, стрижня або дроту

#### 3.4 поперечне ребро (*transverse rib*)

Будь-яке відмінне від поздовжнього ребро на поверхні прутка, стрижня або дроту

#### 3.5 висота ребра, $h$ (*rib height, h*)

Відстань від найвищої точки ребра (поперечного або поздовжнього) до поверхні тіла прутка

#### 3.6 інтервал (крок) між ребрами або западинами, $c$ (*rib or indentation spacing, c*)

Відстань між центрами двох послідовних поперечних ребер або двох послідовних западин, яку вимірюють паралельно вісі прутка, стрижня або дроту

#### 3.7 кут нахилу поперечного ребра або нахил западини, $\beta$ (*angle of transverse rib or indentation inclination, $\beta$* )

Кут між віссю поперечного ребра або западиною і поздовжньою віссю прутка, стрижня або дроту

#### 3.8 нахил сторони поперечного ребра, $\alpha$ (*transverse rib flank inclination, $\alpha$* )

Кут нахилу сторони ребра, який вимірюють перпендикулярно до поздовжньої осі ребра

#### 3.9 відносна площа ребра, $f_R$ (*relative rib area, $f_R$* )

Площа проекції усіх ребер на поверхню, перпендикулярну до поздовжньої осі стрижня, прутка або дроту, віднесена до кроку ребра і номінального периметра

**3.10 профільована арматурна сталь (*indented reinforcing steel*)**

Арматурна сталь з рельєфно виявленими западинами, рівномірно розподіленими за всієї довжини

**3.11 глибина западини,  $t$  (*indentation depth, t*)**

Відстань між поверхнею дроту і найглибшою точкою западини

**3.12 ширина западини,  $b$  (*indentation width, b*)**

Ширина западини, яку вимірюють паралельно до осі прутка, стрижня або дроту

**3.13 гладка арматурна сталь (*plain reinforcing steel*)**

Арматурна сталь з гладкою поверхнею

**3.14 моток (*coil*)**

Арматурна сталь безперервної довжини (зазвичай стрижень або дріт), змотана концентричними колами

**3.15 розмотаний виріб (*de-coiled product*)**

Арматурна сталь, виготовлена в мотках, потім випрямлена для подальшого оброблення

**3.16 номінальна площа поперечного перерізу,  $A_n$  (*nominal cross-section area,  $A_n$* )**

Площа поперечного перерізу, яка еквівалентна площі круглого гладкого прутка номінального діаметру,  $d$  ( $\pi d^2/4$ )

**3.17 зварні сітки (*welded fabric*)**

Розташовані повздовжньо та поперечно прутки, стрижні або дроти одного й того самого або різного номінального діаметра та довжини, які міцно з'єднані під прямим кутом один з одним та зварені контактним зварюванням методом автоматичного точкового зварювання в усіх точках петику

**3.18 ґратова балка (ферма) (*lattice girder*)**

Дво- або трьохмірна (плоска або просторова) металева конструкція, що складається з верхньої хорди, однієї або більше нижніх хорд та безперервних або дискретних діагоналей, які приварені або механічно прикріплені до хорд

**3.19 характеристична величина (*characteristic value*)**

Величина характеристики матеріалу або виробу, яка з прийнятною ймовірністю не може бути досягнута в гіпотетично необмежених серіях випробовувань.

Примітка. Ця величина загалом відповідає визначеному квантилю прийнятого статистичного розподілу спеціальної характеристики матеріалу або виробу

**3.20 мінімальна величина (*minimum value*)**

Величина, нижче якої результат випробовування не може бути

**3.21 максимальна величина (*maximum value*)**

Величина, вище якої результат випробовування не може бути

**3.22 партія (*batch*)**

Кількість прутків, стрижнів, дроту або розмотаних виробів одного номінального діаметра і однієї плавки в мотках або прутках, або будь-яка кількість зварної сітки або ґратових балок одного типу, виготовлені одним виробником і представлені для контролювання одночасно

**3.23 заводський контроль виробу (*factory production control*)**

Постійний внутрішній контроль продукції, здійснюваний виробником

**3.24 напівфабрикат (*semi-finished product*)**

Виріб, який потребує подальшого оброблення за умови забезпечення стандартизованих і спеціальних характеристик арматурних сталей, встановлених в цьому документі

**3.25 стандартизована характеристика (*standard property*)**

Характеристика, що міститься в цьому документі, як частина вимог заводського контролювання продукції для кожної випробної одиниці



### **3.26 спеціальна характеристика (*special property*)**

Характеристика, що міститься в цьому документі, і не визначається як частина вимог заводського контролювання продукції для кожної випробної одиниці

### **3.27 стандартна зварна сітка (*standard welded fabric*)**

Зварна сітка, виготовлена відповідно до визначених умов постачання та придатна до постачання зі складу

### **3.28 зварна сітка, виготовлена на замовлення (*purpose made welded fabric*)**

Зварна сітка, виготовлена згідно з особливими вимогами споживача

### **3.29 поздовжній дріт (*longitudinal wire*)**

Армувальний елемент у поздовжньому напрямку зварної сітки

### **3.30 поперечний дріт (*transverse wire*)**

Армувальний елемент, який розташовано перпендикулярно поздовжньому напрямку зварної сітки

### **3.31 спарені дроти (*twin wires*)**

Два дроти одного технічного класу і номінального діаметра, які розташовані поряд та контактують один з одним як пара

### **3.32 крок зварної сітки (*pitch of welded fabric*)**

Відстань між центрами дротів у плоскій зварній сітці.

Примітка. Для сітки зі спарених дротів крок вимірюють між дотичними суміжних дротів

### **3.33 випуск зварної сітки, $u_1, u_2, u_3, u_4$ (*overhang of welded fabric, $u_1, u_2, u_3, u_4$* )**

Довжина поздовжнього або поперечного дротів, які виступають за центр зовнішнього дроту, що схрещується на плоскій зварній сітці.

Примітка. Для зварної сітки із спареного дроту випуск вимірюють від дотичної лінії суміжних дротів

### **3.34 довжина плоскої зварної сітки, $L$ (*length of a welded fabric sheet, $L$* )**

Довжина найдовшої сторони плоскої зварної сітки незалежно від напрямку виготовлення

### **3.35 ширина плоскої зварної сітки, $B$ (*width of a welded fabric sheet, $B$* )**

Довжина найкоротшої сторони плоскої зварної сітки незалежно від напрямку виготовлення

### **3.36 стандартна ґратова балка (*standard lattice girder*)**

Ґратова балка, виготовлена відповідно до визначених умов постачання і придатна для постачання зі складу

### **3.37 ґратова балка, виготовлена на замовлення (*purpose made lattice girder*)**

Ґратова балка, виготовлена відповідно до особливих вимог споживача

### **3.38 нижній пояс (*lower chord*)**

Набір поздовжніх прутків арматурної сталі, розташованих у нижній частині ґратової балки.

Примітка. Елементи поздовжніх прутків арматурної сталі у нижньому поясі можуть бути з'єднані або не з'єднані

### **3.39 верхній пояс (*upper chord*)**

Поздовжня арматура, розташована у верхній частині ґратової балки, з арматурної сталі або сталеві штаби

### **3.40 діагоналі (*diagonals*)**

Прутки арматурної сталі, які з'єднують верхній і нижній пояси ґратової балки.

Примітка. Вони утворюють гармонічну криву у разі безперервних діагоналей або незалежні елементи у разі дискретних діагоналей

### **3.41 довжина ґратової балки, $L$ (*lattice girder length, $L$* )**

Загальна довжина ґратової балки

### **3.42 проектна висота ґратової балки, $H_1$ (*design height of a lattice girder, $H_1$* )**

Відстань між найнижчою точкою нижнього поясу і найвищою точкою верхнього поясу ґратової балки

**3.43 загальна висота ґратової балки,  $H_2$  (overall height of a lattice girder,  $H_2$ )**

Відстань між найнижчою і найвищою точкою ґратової балки

**3.44 випуск ґратової балки,  $u_1, u_2$  (lattice girder overhang,  $u_1, u_2$ )**

Довжина діагоналей, які виступають за верхній пояс ( $u_1$ ) або нижній пояс ( $u_2$ ) ґратової балки

**3.45 проектна ширина ґратової балки,  $B_1$  (design width of a lattice girder,  $B_1$ )**

Відстань між крайніми точками нижніх поясів ґратової балки

**3.46 загальна ширина ґратової балки,  $B_2$  (overall width of a lattice girder,  $B_2$ )**

Відстань між крайніми точками ґратової балки

**3.47 крок діагоналей,  $P_s$  (pitch of diagonals,  $P_s$ )**

Відстань між двома послідовними точками з'єднання діагоналей з поясами ґратової балки

**3.48 кут нахилу діагоналей,  $\nu$  (angle of inclination of diagonals,  $\nu$ )**

Кут між віссю діагоналі і поздовжньою віссю ґратової балки на проекції діагоналі в середину висоти ґратової балки

**3.49 технічний клас (technical class)**

Вид арматурної сталі, визначений за її характеристиками, ідентифікований унікальним номером виробу

**3.50 клас арматурної сталі (reinforcing steel grade)**

Клас сталі, визначений за її значенням границі плинності і вимогами до пластичності.

**4 СИМВОЛИ**

Символи, застосовані у цьому стандарті, перелічені у таблиці 1.

Примітка. Для порівняння символів, застосованих у цьому стандарті, з тими, що застосовані в EN 1992-1-1 і EN 1992-1-2, див. додаток Е.

Символи, що застосовують в цьому стандарті, перелічені у таблиці 1.

Таблиця 1 — Перелік символів

Символ	Опис	Одиниця
$A_n$	Номінальна площа поперечного перерізу	мм <sup>2</sup>
$A_{gt}$	Загальне видовження за максимального зусилля	%
$b$	Ширина западини	мм
$c$	Інтервал поперечного ребра або западини	мм
$C_{eq}$	Величина вуглецевого еквіваленту (CEV)	% від маси
$C_v$	Встановлене характеристичне значення	<sup>a</sup>
$d$	Номінальний діаметр арматурної сталі	мм
$e$	Інтервал між рядами ребер або краями западин	мм
$f_R$	Відносна площа ребра	—
$f_P$	Відносна площа западини	—
$h$	Висота ребра	мм
$k$	Коефіцієнт як функція кількості результатів випробувань	—
$\bar{x}$	Середня величина результатів випробувань	<sup>a</sup>
$R_e$	Границя плинності	МПа <sup>b</sup>
$R_{eH}$	Верхня границя плинності	МПа <sup>b</sup>
$R_m$	Тимчасовий опір	МПа <sup>b</sup>

Продовження таблиці 1

Символ	Опис	Одиниця
$R_m/R_e$	Відношення тимчасовий опір/границя плинності	—
$R_{p0.2}$	Умовна границя плинності за величини залишкової деформації 0,2 %, непропорційне видовження	МПа <sup>b</sup>
$s$	Розрахунковий стандартний відхил	$\sigma$
$\alpha$	Нахил сторони поперечного ребра	град
$\beta$	Кут нахилу поперечного ребра чи западини	град
$2\sigma_a$	Діапазон напружень осьового навантаження під час випробовування на втому	МПа <sup>b</sup>
$\sigma_{\max}$	Встановлене максимальне напруження під час випробовування на втому	МПа <sup>b</sup>
$B$	Довжина поперечного дроту у зварній сітці	мм
$d_c$	Діаметр поперечних дротів у зварній сітці	мм
$d_L$	Діаметр поздовжніх дротів у зварній сітці	мм
$L$	Довжина поздовжнього дроту у зварній сітці або довжина ґратової балки	мм
$N_c$	Кількість поперечних дротів у зварній сітці	—
$N_L$	Кількість поздовжніх дротів у зварній сітці	—
$P_c$	Крок поперечних дротів у зварній сітці	мм
$P_L$	Крок поздовжніх дротів у зварній сітці	мм
$F_s$	Зусилля зрізу зварних з'єднань у зварній сітці	кН
$R_{e,act}$	Фактична величина границі плинності	МПа <sup>b</sup>
$R_{e,nom}$	Встановлена величина границі плинності	МПа <sup>b</sup>
$R_{e,act}/R_{e,nom}$	Відношення: фактична величина границі плинності/встановлена величина границі плинності	—
$a_1, a_2, a_3, a_4$	Переміщення (встановлено в стандарті на продукцію)	$\sigma$
$u_1, u_2$	Випуск поздовжніх дротів у зварній сітці або довжина діагоналей, які виступають за верхній або нижній пояс ґратової балки	мм
$u_3, u_4$	Випуск поперечних дротів у зварній сітці	мм
$A_{Ch}$	Площа поперечного перерізу поясу	мм <sup>2</sup>
$A_{D1}$	Площа поперечного перерізу діагоналі	мм <sup>2</sup>
$B_1$	Проектна ширина ґратової балки	мм
$B_2$	Загальна ширина ґратової балки	мм
$F_d$	Зусилля зрізу затиснутого з'єднання у ґратовій балці	кН
$F_w$	Зусилля зрізу одного з'єднання у ґратовій балці	кН
$H_1$	Проектна висота ґратової балки	мм
$H_2$	Загальна висота ґратової балки	мм
$P_s$	Крок діагоналей ґратової балки	мм
$R_{e,Ch}$	Границя плинності поясу у ґратовій балці	МПа <sup>b</sup>

Кінець таблиці 1

Символ	Опис	Одиниця
$R_{e,Di}$	Границя плинності діагоналі у ґратовій балці	МПа <sup>b</sup>
$t$	Глибина западини	мм
$t_s$	Товщина металевої штаби у ґратовій балці	мм
$\alpha$	Нахил діагоналей у ґратовій балці	град.
$b$	Ширина балки (випробовування балки)	мм
$d_m$	Діаметр згину (випробовування балки)	мм
$F_a$	Загальне прикладене зусилля (випробовування балки)	кН
$F_a$	Зусилля розтягування (випробовування на висмикування)	кН
$f_c$	Середня міцність бетону (випробовування на висмикування)	МПа <sup>b</sup>
$f_{cm}$	Задана величина класу міцності бетону (випробовування на висмикування)	МПа <sup>b</sup>
$F_1$	Зусилля у шарнірі і прутку або дроті (випробовування балки)	кН
$v_p$	Швидкість навантажування (випробовування на висмикування)	Н/с
$\Delta_0$	Просклизування (випробовування на висмикування)	мм
$\sigma_s$	Напруга у прутку або дроті (випробовування балки)	МПа <sup>b</sup>
$\tau_b$	Напруга зчеплення (випробовування балки)	МПа <sup>b</sup>
$\tau_{bu}$	Напруга зчеплення за максимального зусилля (випробовування балки)	МПа <sup>b</sup>
$\tau_{dm}$	Напруга зчеплення (випробовування на висмикування)	МПа <sup>b</sup>
$\tau_{0,01}, \tau_{0,1}, \tau_1$	Напруга зчеплення за 0,01 мм, 0,1 мм і 1 мм просклизування (випробовування балки)	МПа <sup>b</sup>
<sup>a</sup> Одиниця залежить від характеристики. <sup>b</sup> 1 МПа = 1 Н/мм <sup>2</sup> .		

## 5 ПОЗНАКИ

### 5.1 Пруток, моток і розмотані вироби

Вироби, на які поширюється цей стандарт, треба позначати з наведенням такої інформації:

- познака форми виробу (тобто, пруток, моток, розмотаний виріб);
- номер цього стандарту;
- номінальний діаметр виробу;
- технічний клас.

### 5.2 Зварна сітка

Зварні сітки треба позначати з наведенням такої інформації:

- познака форми виробу (зварна сітка);
- номер цього стандарту;
- номінальний діаметр виробу (розміри дротів, розміри листа, крок дротів, випуски);
- технічний клас(и) сталі(-ей).

**Примітка 1.** Для опису стандартної зварної сітки широко використовують короткі позначки. Відповідну інформацію щодо розташування чарунок можна отримати з табличних даних виробника.

**Примітка 2.** Для позначення зварної сітки на замовлення можна використовувати дані, подані на рисунку 1, або креслення зі всіма розмірами, відповідно до вказівок споживача.

### 5.3 Ґратові балки

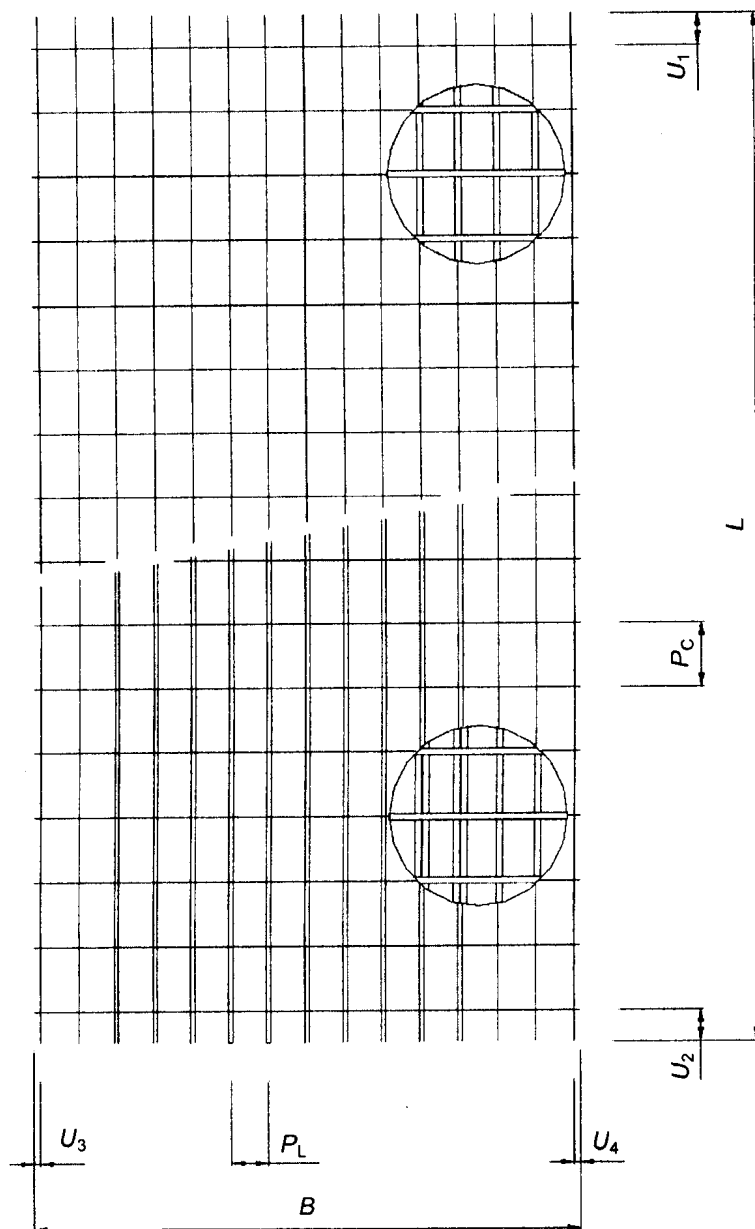
Ґратову балку (див. рисунок 2) треба позначати з наведенням такої інформації:

- a) позначка форми виробу і/або назва виробу (ґратова балка);
- b) номер цього стандарту;
- c) проектна висота ґратової балки;
- d) номінальні розміри верхнього поясу, діагоналі і нижнього поясу;
- e) технічний клас(и) сталі(-ей) верхнього поясу, діагоналі і нижнього поясу.

Примітка. Для позначення ґратової балки на замовлення можна використовувати дані, подані на рисунку 2, або креслення зі всіма розмірами, згідно з вказівками споживача.

## 6 ПРОЦЕСИ ВИПЛАВЛЯННЯ І ВИГОТОВЛЯННЯ

6.1 Процес плавлення і вид розкислення сталі залишають на розсуд виробника.



6.2 Процес виготовлення виробів у мотках і прутках залишають на розсуд виробника. За вимогою щодо нього повідомляють покупця.

6.3 Розмотування матеріалу у мотках треба проводити на спеціально призначених для цього машинах.

6.4 Виготовлення арматурної сталі повторним прокатуванням готових виробів (наприклад, листів або рейок) не дозволено.

6.5 Всі зварні сітки мають бути заводського виготовлення та автоматичного зварювання. З'єднання в точках перетину поздовжніх і поперечних дротів треба виконувати способом електричного зварювання опором для забезпечення встановленої тривкості до зсуву.

Зварна сітка може бути виготовлена з арматурної сталі різних технічних класів у кожному напрямку.

Зварна сітка зі спарених дротів може складатися зі спарених дротів тільки в одному напрямку.

6.6 Всі ґратові балки мають бути заводського виготовлення і можуть бути виготовлені з прутків і мотків або штаби (тільки верхній пояс). З'єднання між хордами і діагоналями треба виконувати способом електричного зварювання опором або механічними заклепками для забезпечення встановленої тривкості до зсуву.

Позначки:

- $N_L$  — кількість поздовжніх дротів;
- $P_L$  — крок поздовжніх дротів;
- $d_L$  — діаметр поздовжніх дротів;
- $N_C$  — кількість поперечних дротів;
- $P_C$  — крок поперечних дротів;
- $d_C$  — діаметр поперечних дротів;

- $L$  — довжина поздовжніх дротів;
- $B$  — довжина поперечних дротів;
- $U_1$  — випуск поздовжніх дротів;
- $U_2$  — випуск поперечних дротів;
- $U_3$  — випуск поперечних дротів;
- $U_4$  — випуск поперечних дротів.

Рисунок 1 — Геометричні характеристики зварної сітки на замовлення

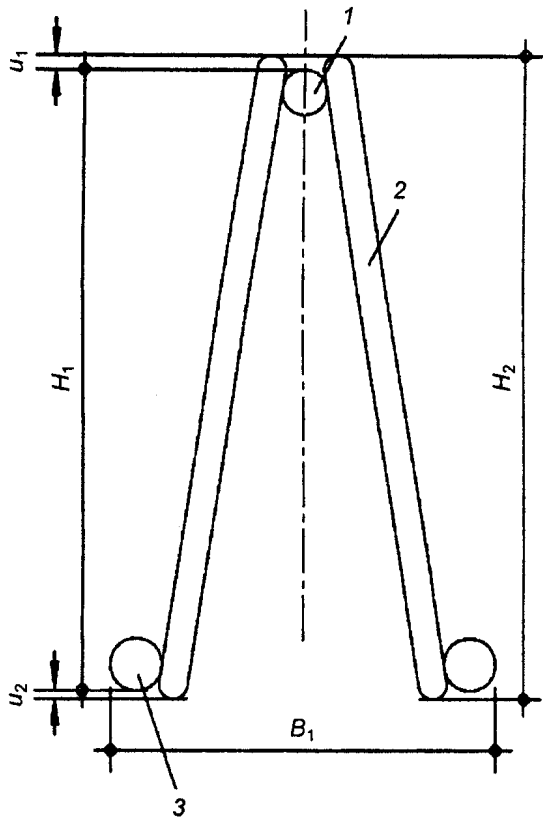


Рисунок 2а)

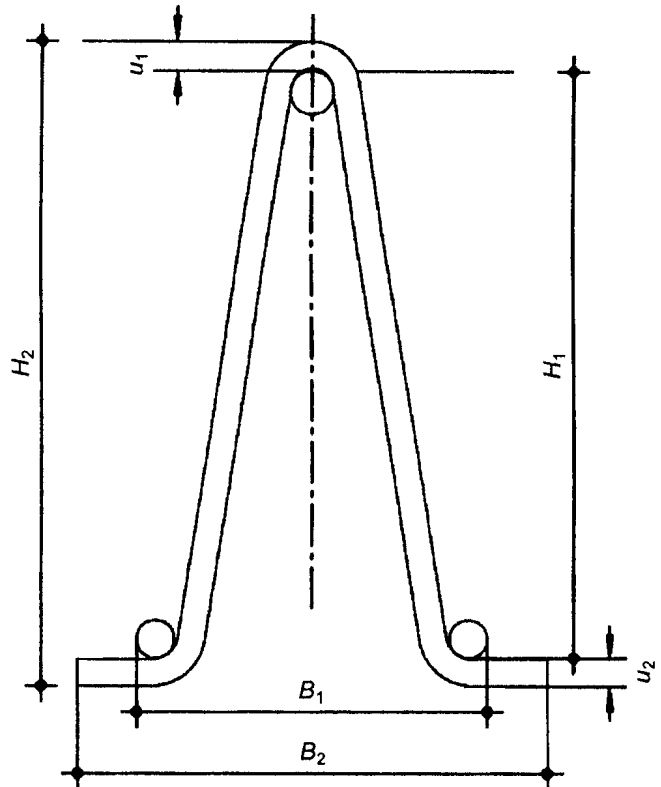


Рисунок 2б)

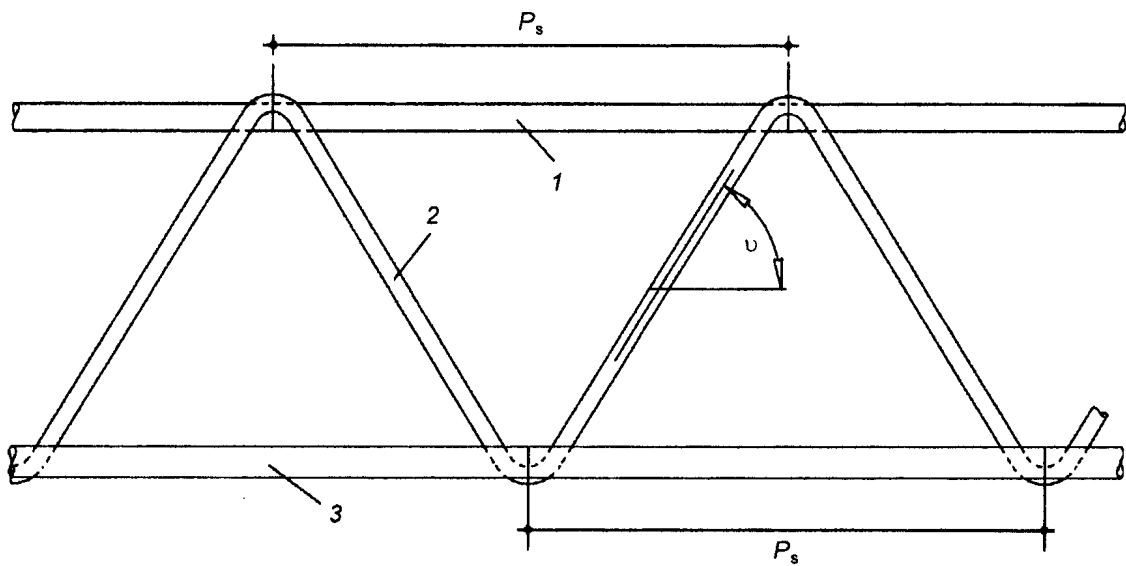


Рисунок 2с)

Позначки:  
 1 — верхній пояс;  
 2 — діагональ;  
 3 — нижній пояс.

Рисунок 2 — Висота ( $H_1, H_2$ ), ширина ( $B_1, B_2$ ), випуск ( $u_1, u_2$ ) і крок діагоналей ( $P_s$ ) ґратової балки

## 7 ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 7.1 Зварюваність і хімічний склад

7.1.1 Зварюваність визначають двома характеристиками:

- вуглецевим еквівалентом;
- обмеженням вмісту окремих елементів.

7.1.2 Максимальні величини окремих елементів і вуглецевий еквівалент не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці 2.

Таблиця 2 — Хімічний склад (масова частка, %)

	Вуглець <sup>a</sup>	Сірка	Фосфор	Азот <sup>b</sup>	Мідь	Значення вуглецевого еквівалента <sup>a</sup>
	не більше					
Плавковий аналіз	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Аналіз виробу	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

<sup>a</sup> Дозволено перевищення максимальної масової частки вуглецю на 0,03 % за умови зниження величини вуглецевого еквівалента на 0,02 %.

<sup>b</sup> Більш високий вміст азоту допустимий, якщо є достатня кількість елементів, що зв'язують азот.

7.1.3 Вуглецевий еквівалент треба розраховувати за такою формулою:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15, \quad (1)$$

де символи хімічних елементів відповідають їх масовій частці у відсотках.

Примітка. Настанови щодо зварювання арматурних сталей наведено у ргEN 17660.

7.1.4 Довготривалу міцність виробів згідно з цим стандартом забезпечують хімічним складом, встановленим у таблиці 2.

### 7.2 Механічні властивості

#### 7.2.1 Загальні вимоги

У цьому стандарті характеристичною величиною (якщо не встановлено інше) є нижня або верхня границі інтервалу статистичних допусків, для якого існує 90 % вірогідність (1-а = 0,90) того, що 95 % (p = 0,95) або 90 % (p = 0,90) значень знаходиться на нижній границі або вище чи на верхній границі або нижче відповідно (дивись таблицю 16 і таблицю 17). Це визначення стосується довгострокового рівня якості продукції.

#### 7.2.2 Умови випробовувань

Умови випробовувань мають відповідати поданим у таблиці 3.

Таблиця 3 — Умови випробовування для визначення механічних властивостей

Виготовлення та умови постачання продукції	Умови випробовування (випробні зразки)
Виготовляють в мірних довжинах способом гарячого прокатування	У стані постачання <sup>a</sup> або піддані старінню <sup>b</sup>
Виготовляють в мірних довжинах способом холодного оброблення	Піддані старінню <sup>b</sup>
Виготовлення та умови постачання продукції	Умови випробовування (випробні зразки)
Виготовляють в мотках, постачають в мірних довжинах	Піддані старінню <sup>b</sup>
Виготовляють і постачають в мотках	У випрямленому вигляді і піддані старінню <sup>b</sup>
Зварна сітка	Піддані старінню <sup>a,b,c</sup>
Ґратові балки	Піддані старінню <sup>a,b,c</sup>

<sup>a</sup> Піддані старінню у разі виникнення розбіжностей.

<sup>b</sup> Процес старіння: нагрівання випробного зразка до 100 °С, витримання за цієї температури ± 10 °С протягом не менше ніж ± 1 год ± 15 хв, з наступним охолодженням у нерухомому повітрі за кімнатної температури. Спосіб нагрівання залишається на розсуд виробника.

<sup>c</sup> Або в стані постачання, якщо складові було виготовлено у мірних довжинах гарячим прокатуванням.

### 7.2.3 Випробовування на розтяг

7.2.3.1 Встановлені значення властивостей під час розтягання ( $R_e$ ,  $R_m/R_e$ ,  $A_{gt}$  і, за необхідності,  $R_{e,act}/R_{e,nom}$ ) мають відповідати встановленим характеристичним величинам з  $p = 0,95$  для  $R_e$  і  $p = 0,90$  для  $A_{gt}$ ,  $R_m/R_e$  і  $R_{e,act}/R_{e,nom}$ .

7.2.3.2 Величини  $R_e$  і  $R_m$  треба розраховувати з використанням номінального поперечного перерізу виробу.

7.2.3.3 Для границі плинності ( $R_e$ ) застосовують верхнє значення границі плинності ( $R_{eH}$ ). Якщо явище плинності відсутнє, визначають умовну границю плинності за величини залишкової деформації 0,2 % ( $R_{p0,2}$ ).

### 7.2.4 Зрізувальне зусилля зварених або затиснених з'єднань

#### 7.2.4.1 Зварна сітка

Встановлені значення зусилля зрізу зварних з'єднань у зварній сітці,  $F_s$ , не можуть бути менше ніж  $0,25 \times R_e \times A_n$ , де  $R_e$  — встановлене характеристичне значення границі плинності і  $A_n$  — номінальна площа поперечного перерізу будь-якого з дротів.

- більший дріт у з'єднанні в однодротовій зварній сітці;
- один зі спарених дротів у зварній сітці зі спарених дротів (спарені дроти в одному напрямку).

#### 7.2.4.2 Ґратові балки

##### 7.2.4.2.1 Зварні з'єднання

Встановлена величина зусилля зрізу зварної точки у ґратовій балці,  $F_w$ , має бути мінімальною. Встановлена мінімальна величина  $F_w$  має бути не менше ніж

$$F_w \geq 0,25 \times R_{e, Ch} \times A_{Ch} \quad (2)$$

або

$$F_w \geq 0,6 \times R_{e, Di} \times A_{Di} \quad (3)$$

чи будь-яка менше.

Для розрахунку результату випробовування зусилля зрізу необхідно реєструвати кількість зварних точок, одночасно навантажених і таких, що не витримали випробовувань.

Примітка. У додатку А наведено приклади зварних точок у з'єднанні.

##### 7.2.4.2.2 Затиснені з'єднання

Затиснені з'єднання застосовують тільки для нижнього поясу і діагоналей. Встановлена величина зусилля зрізу затиснутого з'єднання у ґратовій балці,  $F_d$ , має бути мінімальною. Встановлена мінімальна величина  $F_d$  не має бути менше ніж

$$F_d \geq 0,25 \times R_{e, Di} \times A_{Di} \quad (4)$$

### 7.2.5 Втомлена міцність

Якщо проводять випробовування на втому з контрольованим вісьовим навантаженням у знакозмінному інтервалі напружень, виріб має витримувати встановлену кількість циклів напруги. Напруга змінюється синусоподібно у встановленому інтервалі напруг  $2\sigma_a$ , починаючи з  $\sigma_{max}$ .

Примітка.  $2\sigma_a$  і  $\sigma_{max}$  визначають на основі номінальної площі поперечного перерізу стрижня, прутка або дроту.

### 7.2.6 Здатність до згинання

7.2.6.1 Здатність до згинання визначають за випробовуваннями згинанням і/або розгинанням.

7.2.6.2 Випробовування на згинання, за потреби, проводять згідно з EN ISO 15630-1 з мінімальним кутом згину  $180^\circ$ .

Після випробовування виробу не повинні мати розривів і тріщин, видимих людиною з нормальним або коригованим зором. Діаметр оправки для випробовування на згинання не повинен перевищувати відповідний максимальний діаметр, наведений у таблиці 4.

Таблиця 4 — Діаметр оправки для випробовування на згинання

Номінальний діаметр, d, мм	Діаметр оправки, макс.
$\leq 16$	3 d
$> 16$	6 d

7.2.6.3 Випробовування на розгинання, за потреби, проводять згідно з EN ISO 15630-1.



Випробний зразок згинають на мінімальний кут 90° навколо оправки, діаметр якої не перевищує відповідний максимальний діаметр, наведений у таблиці 5, піддають старінню, а потім розгинають принаймні на 20°. Після випробування зразок не повинен мати розривів і тріщин, видимих людиною з нормальним або коригованим зором.

Таблиця 5 — Діаметр оправки для випробувань на розгинання

Номинальний діаметр d, мм	Діаметр оправки макс.
≤ 16	5 d
> 16 ≤ 25	8 d
> 25	10 d

### 7.3 Розміри, маса і допуски

#### 7.3.1 Діаметри, площа поперечного перерізу

Номинальні діаметри до 10,0 мм включно повинні бути з інтервалом у півміліметра, а більше 10,0 мм — з інтервалом у цілий міліметр.

Номинальні діаметри, площі поперечного перерізу і маса, яким надають перевагу, наведено у таблиці 6.

Таблиця 6 — Номинальні діаметри, площі поперечного перерізу і маса, яким надають перевагу

Номинальний діаметр, мм	Прутки	Мотки і розмотані вироби	Зварна сітка	Ґратова балка	Номинальна площа поперечного перерізу, мм <sup>2</sup>	Номинальна маса 1 м, кг/м
4,0	—	X	—	X	12,6	0,099
4,5	—	X	—	X	15,9	0,125
5,0	—	X	X	X	19,6	0,154
5,5	—	X	X	X	23,8	0,187
6,0	X	X	X	X	28,3	0,222
6,5	—	X	X	X	33,2	0,260
7,0	—	X	X	X	38,5	0,302
7,5	—	X	X	X	44,2	0,347
8,0	X	X	X	X	50,3	0,395
8,5	—	X	X	X	56,7	0,445
9,0	—	X	X	X	63,3	0,499
9,5	—	X	X	X	70,9	0,556
10,0	X	X	X	X	78,5	0,617
11,0		X	X	X	95,0	0,746
12,0	X	X	X	X	113	0,888
14,0	X	X	X	X	154	1,210
16,0	X	X	X	X	201	1,580
20,0	X	—	—	—	314	2,470
25,0	X	—	—	—	491	3,850
28,0	X	—	—	—	616	4,830
32,0	X	—	—	—	804	6,310

Кінець таблиці 6

Номинальний діаметр, мм	Прутки	Мотки і розмотані вироби	Зварна сітка	Ґратова балка	Номинальна площа поперечного перерізу, мм <sup>2</sup>	Номинальна маса 1 м, кг/м
40,0	X	—	—	—	1257	9,860
50,0	X	—	—	—	1963	15,400

### 7.3.2 Маса одного метра і допуски

Значення номінальної маси одного метра (див. таблицю 6) розраховані за значеннями номінальної площі поперечного перерізу за величини густини сталі 7,85 кг/дм<sup>3</sup>.

Допустимий відхил від номінальної маси одного метра має бути не більше ніж  $\pm 4,5\%$  для номінальних діаметрів понад 8,0 мм і  $\pm 6,0\%$  — для номінальних діаметрів 8,0 мм і менше.

### 7.3.3 Довжина прутків

7.3.3.1 Номінальну довжину прутків треба узгоджувати під час замовляння.

7.3.3.2 Допустимий відхил від номінальної довжини треба узгоджувати під час замовляння.

### 7.3.4 Маса мотка

Номінальну масу мотка треба узгоджувати під час замовляння.

### 7.3.5 Розміри зварної сітки

#### 7.3.5.1 Класифікація дроту

##### 7.3.5.1.1 Загальні вимоги

Дроти в листовій сітці мають бути одинарними і/або спареними.

##### 7.3.5.1.2 Відносні діаметри дротів

7.3.5.1.2.1 Для сітки з одинарних дротів номінальні діаметри дротів мають відповідати такій вимозі:

$$d_{\text{мін}} \geq 0,6 d_{\text{макс}} \quad (5)$$

де  $d_{\text{макс}}$  — номінальний діаметр найтовстішого дроту;

$d_{\text{мін}}$  — номінальний діаметр пересіченого дроту.

Під час замовляння можна узгодити інші вимоги.

7.3.5.1.2.2 Для зварної сітки зі спареними дротами в одному напрямку номінальні діаметри дротів мають відповідати таким вимогам:

$$0,7 d_s \leq d_T \leq 1,25 d_s, \quad (6)$$

де  $d_s$  — номінальний діаметр одинарного дроту;

$d_T$  — номінальний діаметр спарених дротів.

Під час замовляння можна узгодити інші вимоги.

##### 7.3.5.1.3 Крок і випуск, яким надають перевагу

Крок поздовжніх і поперечних дротів має бути не менше ніж 50 мм.

Примітка. Випуск має бути не менше ніж 25 мм.

### 7.3.5.2 Розміри і допуски на розміри

Номінальну довжину, ширину, крок і випуск зварної сітки треба узгодити під час замовляння.

Допустимі відхилення для зварної сітки такі:

довжина і ширина зварної сітки:  $\pm 25$  мм або на  $\pm 0,5\%$  більше будь-якого;

крок дроту:  $\pm 15$  мм або на  $\pm 7,5\%$  більше будь-якого;

випуск: узгоджують під час замовляння.

Вимоги до спеціальних допусків можна узгодити між виробником і покупцем.

### 7.3.6 Розміри ґратових балок

#### 7.3.6.1 Конфігурація

Якщо дроти зварені разом, повинна виконуватися вимога, що  $d_{\text{мін}}/d_{\text{макс}}$  більше ніж 0,3.

Якщо металевий штрипс приварений до дротів, застосовують таке обмеження:

$$t_s \geq 0,15 d, \quad (7)$$

де  $d$  — номінальний діаметр діагоналі;

$t_s$  — товщина металевого штрипсу.

### 7.3.6.2 Розміри і допуски на розміри

Номінальну довжину, висоту, ширину і крок ґратових балок треба узгодити під час замовлення.

Максимальні виробничі допуски мають бути такими:

довжина (L):  $\pm 40$  мм, якщо  $L \leq 5,0$  м;  
 $\pm 0,8$  %, якщо  $L > 5,0$  м;

висота ( $H_1, H_2$ ):  $\begin{matrix} +1 \\ -3 \end{matrix}$  мм;

ширина ( $B_1, B_2$ ):  $\pm 7,5$  мм;

крок ( $P_s$ ):  $\pm 2,5$  мм.

Максимальний випуск: можна узгодити під час замовлення.

## 7.4 Зчеплення і геометрія поверхні

### 7.4.1 Загальні вимоги

Сталеві вироби з ребрами і западинами, на які поширюється цей стандарт, характеризуються геометрією поверхні, за допомогою якої досягається зчеплення з бетоном.

Вимоги до зчеплення арматурної сталі з ребрами і западинами треба базувати на геометрії поверхні.

Альтернативно вимоги до зчеплення арматурної сталі з ребрами і западинами можна визначати за допомогою випробовувань на зчеплення, див. додатки C і D. Критерій оцінювання цих випробувань має відповідати, наприклад, відповідним технічним умовам на виріб або конструкторській документації. У цьому випадку треба створити умови для виконання вимог до геометрії поверхні під час заводського виробничого контролювання на основі результатів випробовувань щодо зчеплення.

### 7.4.2 Геометрія поверхні ребристої арматурної сталі

#### 7.4.2.1 Загальні вимоги

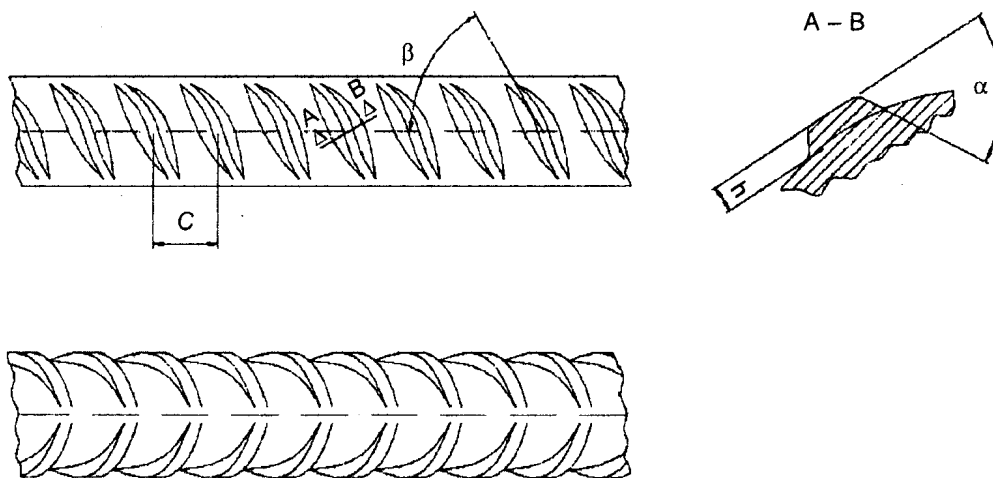
Ребристі сталі характеризують розмірами, кількістю і конфігурацією поперечних і поздовжніх ребер. Вироби повинні мати два або більше рядів поперечних ребер, рівномірно розподілених за периметром. У середині кожного ряду ребра повинні бути розташовані з однаковим інтервалом. Поздовжні ребра можуть бути присутніми або відсутніми.

Приклад ребристої сталі зображено на рисунку 3.

Ребриста сталь, на яку поширюється цей стандарт, повинна задовольняти вимогам, наведеним у 7.4.2.2.

Параметри ребер можна встановити через відносну площу ребра,  $f_R$ , або через сполучення кроку ребра, висоти ребра і нахилу ребра, або за обома критеріями.

Вимірювання параметрів ребра і  $f_R$  треба виконувати згідно з EN ISO 15630-1.



Примітка. На рисунку зображено приклад з двома рядами поперечних ребер.

Рисунок 3 — Геометрія ребра

**7.4.2.2 Поперечні ребра**

7.4.2.2.1 Величини кроку ребер, висоти ребра і нахилу ребра мають знаходитися в інтервалах, наведених у таблиці 7, де  $d$  — номінальний діаметр прутка, стрижня або дроту.

Таблиця 7 — Інтервали для параметрів ребер

Висота ребра, $h$	Крок ребра, $c$	Нахил ребра, $\beta$
$0,03 d — 0,15 d$	$0,4 d — 1,2 d$	$35^\circ — 75^\circ$

7.4.2.2.2 Поперечні ребра повинні мати серпоподібну форму і плавно з'єднуватися з тілом виробу.

7.4.2.2.3 Проекція поперечних ребер повинна охоплювати принаймні 75 % периметра виробу, який розраховують за номінальним діаметром.

7.4.2.2.4 Нахил сторони поперечного ребра ( $\alpha$ ) повинен бути  $\geq 45^\circ$ , і перехід від ребра до тіла виробу повинен заокруглюватися.

**7.4.2.3 Поздовжні ребра**

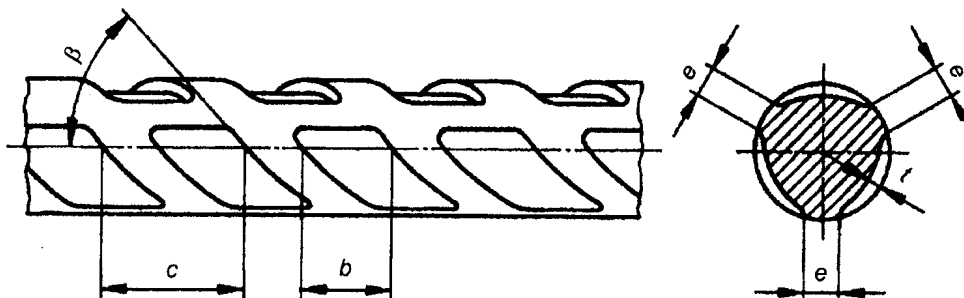
За наявності поздовжніх ребер їх висота не повинна перевищувати  $0,15 d$ , де  $d$  — номінальний діаметр виробу.

**7.4.3 Геометрія поверхні арматурної сталі із западинами**

**7.4.3.1 Загальні вимоги**

Сталь із западинами характеризують розмірами, кількістю і конфігурацією западин. Сталь із западинами повинна мати принаймні два рівномірно розташованих рядів западин. Западини утворюють кут нахилу з віссю прутка, стрижня або дроту.

Приклад арматурної сталі із западинами зображено на рисунку 4.



Примітка. На рисунку зображено приклад з трьома рядами западин.

Рисунок 4 — Геометрія западин

Арматурна сталь із западинами, на яку поширюється цей стандарт, має задовольняти вимогам, наведеним у 7.4.3.2.

Параметри западин можна встановити через відносну площу западини  $f_p$  або через сполучення параметрів западини, наведених у таблиці 8, або за обома критеріями.

Вимірювання параметрів западини і  $f_p$  проводять згідно з EN ISO 15630-1.

Таблиця 8 — Інтервали для параметрів западин

Глибина западини, $t$	Ширина, $b$	Крок, $c$	Сума пропусків, $\Sigma e$ , макс.
$0,02 d — 0,1 d$	$0,2 d — 1,0 d$	$0,4 d — 1,5 d$	$0,75 d$

**7.4.3.2 Геометрія западин**

Величини параметрів западин мають знаходитися в інтервалах, наведених у таблиці 8, де  $d$  — номінальний діаметр прутка, стрижня або дроту. Западини утворюють кут нахилу з поздовжньою віссю  $\beta$  від  $35^\circ$  до  $75^\circ$ .

**7.5 Перевіряння характеристик**

Для перевіряння характеристик застосовують методи випробовувань відповідно до розділу 9.

## 8 ПІДТВЕРДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

### 8.1 Заводський виробничий контроль

#### 8.1.1 Загальні вимоги

Арматурні сталі згідно з цим стандартом треба виготовляти з проведенням систематичного заводського виробничого контролю, який забезпечить однаковий рівень довіри до відповідності готового виробу незалежно від будь-якого технологічного процесу.

Система заводського виробничого контролю включає підтвердження встановлених властивостей, як наведено у 8.1.2 і 8.1.3.

Виробників, які мають систему заводського виробничого контролю, що відповідає EN ISO 9001, і виконують вимоги цього стандарту, вважають такими, що задовольняють вимогам заводського виробничого контролю за цим стандартом.

#### 8.1.2 Відбирання і випробовування проб готових виробів

##### 8.1.2.1 Оцінювання стандартизованих властивостей

Оцінювання стандартизованих властивостей, відбирання проб і проведення випробовувань має відповідати 8.1.2.1.1—8.1.2.1.4.

##### 8.1.2.1.1 Прутки і мотки

Випробною одиницею має бути плавка або частина від плавки.

Частота випробовувань повинна бути такою:

а) для хімічного складу — один аналіз від однієї випробної одиниці. Хімічний склад (плавковий аналіз) сталі визначає виробник сталі;

б) для випробовування на згинання і/або розгинання, визначення маси одного метра і геометрії поверхні — один випробний зразок від однієї випробної одиниці і одного номінального діаметра;

с) для випробовувань на розтяг — один випробний зразок від 30 т, але не менше, ніж три випробних зразка від однієї випробної одиниці і одного номінального діаметра.

Результати випробовувань треба оцінювати відповідно до 8.1.3.

##### 8.1.2.1.2 Розмотані вироби

Переробник виробів у мотках має застосовувати задокументовану процедуру (належний заводський виробничий контроль), яка засвідчує, що розмотані вироби залишаються такими, що відповідають встановленим вимогам у відповідних технічних умовах на виріб. Ця процедура включає, як мінімум, наступне:

а) візуальний контроль порушень геометрії поверхні кожного переробного мотка;

б) визначення геометрії поверхні мінімум на одній пробі у день і на одному розмірі;

с) випробовування на розтяг з частотою мінімум одна проба на кожний тип машини (роликотва або обертотва) на тиждень від кожного з двох оброблених розмірів. Відбирання проб треба проводити так, щоб всі машини і розміри були охоплені за період протягом шести місяців. Від кожного мотка відбирають тільки одну пробу.

**Примітка.** Випробовування може проводити або переробник із застосуванням своїх власних ресурсів (внутрішніх або зовнішніх), або переробник разом із виробником мотків. Ці випробовування не розглядають як здавальні випробовування, а як основу для визначення довгострокового рівня якості (LTQL) відповідно до 8.5.

##### 8.1.2.1.3 Зварна сітка

Випробна одиниця складається з листів арматурної сітки максимальною масою 50 т одної комбінації технічних класів і діаметрів, виготовлених на одній зварювальній машині.

Для визначення властивостей проби відбирають згідно з таблицею 9. Ці проби можна відібрати на розсуд виробника від одного листа сітки або від різних листів сітки із забезпеченням випробовувань різних дротів.

Всі встановлені розміри зварної сітки (довжина, ширина, крок, випуск) треба вимірювати (див. 7.3.5).

Хімічний склад (плавковий аналіз) матеріалу має визначати виробник. Відповідність, яка містить хімічний склад, повинна бути підтверджена виробником зварної сітки, якщо цього вимагає покупець.

Таблиця 9 — План відбирання проб для зварних сіток

Характеристика	Кількість проб від випробної одиниці
$R_e$	$\geq 2^a$
$R_m/R_e$	$\geq 2^a$
$R_{e,act}/R_{e,nom}^b$	$\geq 2^a$
$A_{gt}$	$\geq 2^a$
Розміри	$\geq 1$
Зусилля зрізу	$\geq 2^c$
Маса одного метра <sup>d</sup>	$\geq 2^a$
Здатність до згинання <sup>e</sup>	$\geq 2^a$
Геометрія поверхні	$\geq 2^a$

<sup>a</sup> Для поздовжнього напрямку — 1, для поперечного напрямку — 1.  
<sup>b</sup> Де застосовно.  
<sup>c</sup> Див. 7.2.4.1.  
<sup>d</sup> Можна визначати до зварювання.  
<sup>e</sup> Можна оцінювати на елементах дротів за допомогою випробувань на згинання та/або розгинання.

#### 8.1.2.1.4 Ґратові балки

Випробна одиниця складається з ґратових балок максимальною масою 50 т однієї комбінації технічних класів і діаметрів, виготовлених на одній зварювальній машині.

Проби треба відбирати за кожної зміни розмірів складових частин або технічних класів використаної сталі, але не менше ніж один раз на день виготовлення від кожної машини.

Для кожної комбінації номінальних діаметрів модифікації висоти і довжини ґратової балки не впливають на кількість проб, які потрібно відібрати. Кількість проб від поясів і діагоналей для випробної одиниці наведено у таблиці 10.

Всі встановлені розміри ґратової балки (довжина, висота, ширина, крок) треба вимірювати (див. 7.3.5).

Таблиця 10 — План випробувань для ґратових балок

Характеристика	Кількість проб від випробної одиниці
$R_e$	$\geq 1^a$
$R_m/R_e$	$\geq 1^a$
$R_{e,act}/R_{e,nom}^b$	$\geq 1^a$
$A_{gt}$	$\geq 1^a$
Розміри <sup>c</sup>	$\geq 1$
Зрізувальне зусилля <sup>d,c</sup>	$\geq 2$
Маса одного метра <sup>f</sup>	$\geq 1^a$
Здатність до згинання <sup>g</sup>	$\geq 1$

<sup>a</sup> Кожний пояс і кожна діагональ.  
<sup>b</sup> Де доречно.  
<sup>c</sup> Балка будь-якого типу.  
<sup>d</sup> Будь-який пояс.  
<sup>e</sup> Див. 7.2.4.2.  
<sup>f</sup> Можна визначати до зварювання.  
<sup>g</sup> Можна оцінювати на елементах дротів за випробувань на згинання та/або розгинання.

Хімічний склад (плавковий аналіз) матеріалу має визначити виробник сталі і повідомити виробника ґратової балки про кожну плавку, якщо цього вимагає покупець.

### 8.1.3 Оцінювання результатів випробувань

#### 8.1.3.1 $R_e$ , $A_{gt}$ , $R_m/R_e$ , $R_{e,act}/R_{e,ном}$

##### 8.1.3.1.1 $C_v$ як нижня границя

Якщо технічними умовами на продукцію встановлено  $C_v$  як нижню границю, результати треба розглядати як такі, що задовольняють цьому стандарту за умови:

- всі окремі величини більші чи дорівнюють встановленій характеристичній величині  $C_v$ ,
- або:

$$\bar{x} \geq C_v + a_1, \quad (8)$$

де  $a_1$  встановлено в технічних умовах на продукцію

і

$$\text{всі окремі величини більші чи дорівнюють } C_v - a_2, \quad (9)$$

де  $a_2$  встановлено в технічних умовах на продукцію.

##### 8.1.3.1.2 $C_v$ як верхня границя

Якщо технічними умовами на продукцію встановлено  $C_v$  як верхню границю, результати треба розглядати як такі, що задовольняють цьому стандарту за умови:

- всі окремі величини дорівнюють або менше встановленої характеристичної величини  $C_v$ ,
- або:

$$\bar{x} \geq C_v - a_3, \quad (10)$$

де  $a_3$  встановлено в технічних умовах на продукцію

і

всі окремі величини дорівнюють чи менші ніж

$$C_v + a_4, \quad (11)$$

де  $a_4$  — встановлено в технічних умовах на продукцію.

#### 8.1.3.2 Здатність до згинання, зусилля зрізу, геометрія, маса одного метра

Всі зразки для випробувань на згинання і/або згинання з розгинанням мають задовольняти технічним умовам на продукцію.

Якщо визначають зусилля зрізу зварного або затиснутого з'єднання, всі окремі величини мають задовольняти вимогам технічних умов на продукцію.

Якщо визначають геометрію поверхні, результати мають задовольняти вимогам технічних умов на продукцію.

Якщо визначають масу одного метра, ні одна з величин не має виходити за допуски, установлені у 7.3.2.

8.1.3.3 Випробна одиниця, яка не задовольняє установленим вимогам, може бути випробувана повторно згідно з процедурою, задокументованою системою заводського виробничого контролю (FPC).

#### 8.1.4 Простежуваність

Постачальні партії мають бути ідентифіковані і простежені до виробника і, за необхідності, до дати виготовлення. Виробник має зробити і зберігати потрібні записи, ідентифікувати вироби і документ постачання відповідним чином.

Примітка. Ці записи має зберігати переробник згідно з національними правилами.

### 8.2 Початкові типові випробування

Проби треба відбирати випадково від виробів, представлених для випробувань. Потрібно звернути увагу на те, щоб проби дійсно відображали властивості матеріалу, який випробовують. Випробування потрібно проводити на виробі з повним поперечним перерізом. Підготовку будь-якої проби треба проводити згідно з EN ISO 377.

#### 8.2.1 Стандартизовані характеристики

##### 8.2.1.1 Прутки і мотки

Для кожного технологічного процесу вид і кількість початкових типових випробувань мають відповідати таблиці 11, а план проведення випробувань — таблиці 12.

Таблиця 11 — Вид і кількість випробувань для початкових типових випробувань і поточного контролювання прутків і мотків

Процес	Діаметр	Частота	
		Стандартизовані характеристики <sup>a</sup>	Втома <sup>b</sup>
Початкове типове випробування	Верхній, середній і нижній інтервал діаметрів	3 плавки на діаметр прутка/мотка (стрижень, дріт)	5 проб на кожний пробний діаметр
Безперервний нагляд	Один діаметр (який придатний)	3 плавки на діаметр прутка/мотка (стрижень, дріт)	5 проб на кожний пробний діаметр

<sup>a</sup> Для стандартизованих характеристик випробування треба проводити за характеристиками, наведеними у таблиці 12.  
<sup>b</sup> За необхідності.

Таблиця 12 — План випробувань для визначення характеристик прутків, мотків і розмотаних виробів

Характеристика	Прутки/мотки (катанка, дріт) (кількість випробувань на плавку)	Розмотані вироби (катанка, дріт) (кількість випробувань на моток)
$R_e$	10	3
$R_m/R_e$	10	3
$R_{e,act}/R_{e,ном}^a$	10	3
$A_{gt}$	10	3
Маса одного метра	3	1
Здатність до згинання <sup>b</sup>	3	1
Геометрія поверхні <sup>c</sup>	3	3
Хімічний склад (включаючи вуглецевий еквівалент)	1	0

<sup>a</sup> За необхідності.  
<sup>b</sup> Випробування за згинання і/або згинання з розгинанням.  
<sup>c</sup> Альтернативно випробування проводять згідно з додатком С або додатком D.

**8.2.1.2 Розмотані вироби**

Вироби треба відбирати і випробувати згідно з таблицею 12 для розмотувача кожного типу машин (роликова чи обертова) і від кожного технологічного процесу виготовлення мотків. Проби для випробування треба вибирати від одного мотка кожного найбільшого і найменшого вироблених діаметрів.

**8.2.1.3 Зварна сітка**

Вироби треба відбирати і випробувати від однієї машини.

Для кожного виробничого процесу вид і кількість початкових типових випробувань мають відповідати таблиці 13 і плану випробувань, наведеному у таблиці 14.

Таблиця 13 — Вид і кількість випробувань для початкових типових випробувань і поточного контролювання зварних сіток

Процес	Діаметр	Частота	
		Стандартизовані характеристики <sup>a</sup>	Втома <sup>b</sup>
Початкове типове випробування	Верхній, середній і нижній інтервал розміру (комбінації діаметрів)	3 випробні одиниці на розмір	5 проб на кожний пробний розмір
Безперервний нагляд	Один розмір (комбінація діаметрів) (який придатний)	3 випробні одиниці на розмір	5 проб на кожний пробний розмір

<sup>a</sup> Для стандартизованих властивостей випробування потрібно проводити за характеристиками, наведеними у таблиці 14.  
<sup>b</sup> За необхідності.



Таблиця 14 — Проведення випробовувань стандартизованих характеристик зварної сітки

Характеристика	Кількість випробовувань на випробну одиницю
Поперечний переріз (маса одного метра)	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
$R_e$	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
$R_m/R_e$	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
$R_{e,act}/R_{e,nom}^a$	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
$A_{gt}$	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
Зусилля зрізу зварного з'єднання	3
Геометрія поверхні	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
Розміри зварної сітки	1
<sup>a</sup> За необхідності.	

### 8.2.1.4 Ґратові балки

Вироби треба відбирати і випробовувати від арматурної сталі різних комбінацій діаметрів, які є характерними для виготовленого інтервалу діаметрів.

Випробовування проводять на пробах, відібраних від трьох випробних одиниць (див. 8.1.2.1.4).

Для початкових типових випробувань необхідна кількість проб від кожної випробної одиниці наведена у таблиці 15.

Таблиця 15 — Кількість проб для початкових типових випробувань і безперервного нагляду Ґратових балок

Характеристика	Кількість випробовувань на випробну одиницю від		
	верхнього поясу	діагоналей	нижнього поясу
Поперечний переріз (маса одного метра)	2	2/2	2/2
$R_e$	2	2/2	2/2
$R_m/R_e$	2	2/2	2/2
$R_{e,act}/R_{e,nom}^a$	2	2/2	2/2
$A_{gt}$	2	2/2	2/2
Геометрія поверхні <sup>b</sup>	2	2/2	2/2
Зусилля зрізу	3	-/-	3/3 <sup>c</sup>
Розміри	1 на одиницю		
<sup>a</sup> За необхідності.			
<sup>b</sup> Для ребристої та із западинами арматурної сталі.			
<sup>c</sup> Для зажатих з'єднань див. 7.2.4.2.2.			

## 8.2.2 Випробовування на втому

### 8.2.2.1 Прутки і мотки

Якщо в технічних умовах на продукцію вказані вимоги щодо втоми, треба відібрати 5 проб від різних прутків і мотків відповідно до таблиці 11.

### 8.2.2.2 Розмотані вироби

Якщо в технічних умовах на продукцію вказані вимоги щодо втоми, треба відібрати 5 проб від найбільшого діаметра з кожної виготовленої серії на розмотувальній машині одного типу.

### 8.2.2.3 Зварна сітка

Якщо в технічних умовах на продукцію вказані вимоги щодо втоми, треба відібрати 5 проб, включаючи зварне з'єднання, від різних дротів одного номінального діаметра згідно з таблицею 13.

**8.2.2.4 Ґратові балки**

Для ґратових балок випробовування на втому не потрібно.

**8.3 Безперервний нагляд за заводським виробничим контролем і аудиторські випробовування****8.3.1 Загальні вимоги**

Метою безперервного нагляду є:

- a) підтвердження того, що заводський виробничий контроль продовжується до виконання вимог 8.1;
  - b) вибір проб для аудиторських випробувань відповідно до 8.3.2.
- Безперервний нагляд проводять таким чином:
- c) аудит системи заводського виробничого контролю виробника для підтвердження її задовільного подальшого функціонування.
  - d) відбирання проб і випробовування виробів згідно з 8.3.2.

**8.3.2 Аудиторські випробування проб, відібраних на заводі****8.3.2.1 Прутки і мотки****8.3.2.1.1 Стандартизовані характеристики**

Стандартизовані характеристики треба перевіряти відбиранням проб і випробовуванням виробів, як наведено у таблицях 11 і 12.

Випробовування проводять на пробах, випадково відібраних від кожного маршруту технологічного процесу. Проби треба відбирати так, щоб протягом 5 років було випробовано найбільшу кількість розмірів.

**8.3.2.1.2 Втома**

Якщо в технічних умовах на продукцію вказані вимоги щодо втоми, треба відібрати один раз на рік 5 проб від різних прутків або мотків одного діаметра. Відбирання проб проводять у такий спосіб, щоб охопити максимальну кількість і номенклатуру діаметрів у діапазоні діаметрів виробника протягом 5 років.

**8.3.2.2 Розмотані вироби****8.3.2.2.1 Стандартизовані характеристики**

Проби треба відбирати від одного мотка і діаметра для кожного процесу випрямлення. План випробовувань має відповідати таблиці 12.

Примітка. Проби мають бути такими, щоб усі машини і розміри охоплювали період 24 місяці.

**8.3.2.2.2 Втома**

Якщо технічні умови на продукцію вимагають виконання вимог щодо втоми, один раз на рік треба відібрати 5 проб від кожного місця виробу, від однієї правильної машини, від найбільшого діаметра, що виготовляють. Відбирання проб проводять у такий спосіб, щоб охопити комбінацію процесів виготовлення матеріалу і типів розмотувача протягом 5 років.

**8.3.2.3 Зварна сітка****8.3.2.3.1 Стандартизовані характеристики**

Стандартизовані характеристики треба перевіряти відбиранням проб і випробовуванням виробів, як наведено у таблиці 13 і таблиці 14.

Випробовування проводять на пробах, випадково відібраних від кожного маршруту технологічного процесу. Відбирання проб проводять у такий спосіб, щоб охопити максимальну кількість і номенклатуру розмірів у діапазоні розмірів виробника протягом 5 років.

**8.3.2.3.2 Втома**

Якщо технічні умови на продукцію вимагають виконання вимог щодо втоми, один раз на рік треба відібрати 5 випадкових проб від дротів, виготовлених за кожним технологічним процесом. Відбирання проб проводять у такий спосіб, щоб гарантувати, що максимальна кількість і номенклатура розмірів охоплена протягом 5 років.

**8.3.2.4 Ґратові балки****8.3.2.4.1 Стандартизовані характеристики**

Стандартизовані характеристики треба перевіряти відбиранням проб і випробовуванням виробів, як наведено у таблиці 15.

Випробовування проводять на пробах, випадково відібраних від кожного маршруту технологічного процесу. Відбирають проби таким чином, щоб найбільшу кількість розмірів випробувати протягом 5 років.

#### 8.3.2.4.2 Втома

Для ґратових балок випробовування на втоми не потрібно.

### 8.4 Оцінювання, протокол та дія

#### 8.4.1 Початкові типові випробовування

Для кожної програми випробовувань треба провести статистичне оцінювання результатів із застосуванням придатних методів.

Якщо результати стандартизованих властивостей або втоми покажуть, що продукція не задовольняє вимогам, тоді виробник може не отримати дозвіл на виробництво продукції згідно з цим стандартом. Виробник має прийняти відповідних заходів для усунення відзначених недоліків. Ці заходи залежать від типу і значення виявлених недоліків, але можуть включати зміни умов виробництва і контролювання.

#### 8.4.2 Безперервний нагляд

Для кожної програми випробовувань, за винятком розмотаного матеріалу, треба проводити статистичне оцінювання результатів випробувань із застосуванням придатних методів. Результати, включаючи статистичний аналіз результатів випробувань, мають бути відображені у протоколі приймання.

Результати оцінювання довгострокового рівня якості у виробника визначають кожні шість місяців.

Якщо результати стандартизованих властивостей, втоми або довгострокового рівня якості показують, що виріб не задовольняє вимогам, треба прийняти відповідних заходів. Ці заходи залежать від типу і значення виявлених недоліків і можуть включати:

- посилення заводського виробничого контролю (підвищення частоти випробувань);
- змінення умов виробництва;
- підвищення частоти контролювання.

#### 8.4.3 Стандартизовані характеристики

Як для початкових типових випробовувань, так і для безперервного нагляду, вироби вважають такими, що відповідають цьому стандарту, якщо вони задовольняють вимогам до випробовувань технічних умов на продукцію.

#### 8.4.4 Випробовування на втому

Якщо встановлено у технічних умовах на продукцію, як для початкових типових випробовувань, так і для безперервного нагляду, вироби вважають такими, що відповідають вимогам цього стандарту, якщо вони витримали необхідну кількість циклів згідно з технічними умовами на продукцію. У разі будь-якого руйнування випробовування треба вважати недійсним, якщо це сталося через унікальний дефект випробного зразка або в зоні, прилеглої до затисків випробної машини; у такому разі треба проводити наступне одне випробовування (див. EN ISO 15630-1).

Якщо не виконано поданий вище критерій, з наданої продукції визначеного номінального діаметра треба відібрати наступну серію з п'яти зразків. Матеріал вважають таким, що відповідає вимогам цього стандарту, якщо виконано поданий вище критерій для цієї додаткової серії. В іншому разі треба проводити дослідження та вжити відповідних заходів.

### 8.5 Визначання довгострокового рівня якості

#### 8.5.1 Загальні вимоги

Результати випробовувань всіх випробних одиниць в обсязі безперервного виробництва треба зпівставляти і піддавати статистичному оброблянню для  $R_e$ ,  $A_{gt}$ ,  $R_m/R_e$  і  $R_{e,act}/R_{e,nom}$  (де застосовно) з урахуванням або кількості результатів, що відповідають безперервному процесу за шість місяців, або останніх 200 результатів, яких більші.

#### 8.5.2 Оцінювання результатів випробовувань

Оцінювання здійснюють на кожному номінальному діаметрі.

Для  $R_e$ ,  $A_{gt}$  і  $R_m/R_e$  треба задовольняти таку вимогу:

$$\bar{x} - ks \geq C_v. \quad (12)$$

Якщо застосовно, відносно  $R_{e,act}/R_{e,nom}$  і верхньої границі  $R_m/R_e$  треба задовольняти таку вимогу:

$$\bar{x} + ks \geq C_V, \quad (13)$$

- де  $\bar{x}$  — середнє значення;  
 $s$  — розрахунковий стандартний відхил у сукупності;  
 $k$  — коефіцієнт за таблицею 16 для  $R_e$  і за таблицею 17 для  $A_{gt}$ ,  $R_m/R_e$  і  $R_{e,act}/R_{e,nom}$ ;  
 $C_V$  — встановлена характеристична величина.

Вищезазначене засноване на припущенні, що розподіл більшої частини результатів є нормальним, але не є вимогою цього стандарту. Проте, для встановлення відповідності стану виробництва вимогам цього стандарту, можна використовувати такі методи:

- а) графічні методи, включаючи контрольні таблиці;
- б) непараметричні статистичні методи.

**Таблиця 16** —  $R_e$  — коефіцієнт  $k$  як функція кількості ( $n$ ) результатів випробувань (для вірогідності 5 % ( $p = 0,95$ ) за імовірності 90 %)

**Таблиця 17** —  $A_{gt}$ ,  $R_m/R_e$  і  $R_{e,act}/R_{e,nom}$  — коефіцієнт  $k$  як функція кількості ( $n$ ) результатів випробувань (для вірогідності 5 % ( $p = 0,95$ ) за імовірності 90 %)

$n$	$k$	$n$	$k$
5	3,40	30	2,08
6	3,09	40	2,01
7	2,89	50	1,97
8	2,75	60	1,93
9	2,65	70	1,90
10	2,57	80	1,89
11	2,50	90	1,87
12	2,45	100	1,86
13	2,40	150	1,82
14	2,36	200	1,79
15	2,33	250	1,78
16	2,30	300	1,77
17	2,27	400	1,75
18	2,25	500	1,74
19	2,23	1 000	1,71
20	2,21	$\infty$	1,64

$n$	$k$	$n$	$k$
5	2,74	30	1,66
6	2,49	40	1,60
7	2,33	50	1,56
8	2,22	60	1,53
9	2,13	70	1,51
10	2,07	80	1,49
11	2,01	90	1,48
12	1,97	100	1,47
13	1,93	150	1,43
14	1,90	200	1,41
15	1,87	250	1,40
16	1,84	300	1,39
17	1,82	400	1,37
18	1,80	500	1,36
19	1,78	1 000	1,34
20	1,77	$\infty$	1,282

## 9 МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАНЬ

### 9.1 Прутки, мотки і розмотані вироби

Випробовування на розтяг для визначення  $R_e$ ,  $R_m/R_e$ , і  $A_{gt}$ , випробовування на згинання та/або розгинання, вісьове навантаження під час випробовування на втому, вимірювання геометрії поверхні і визначення відносної площі ребра або западини  $f_R$  або  $f_P$ , визначення відхилу від номінальної маси одного метра і методи хімічного аналізування повинні відповідати EN ISO 15630-1. Див. також таблицю 3.

## 9.2 Зварна сітка

Для зварної сітки дійсні вимоги EN ISO 15630-1 щодо випробовування на розтяг, визначення зусилля зрізу зварного з'єднання, осьового навантаження під час випробовування на втому і методів хімічного аналізування. Вимірювання геометрії поверхні і визначення відносної площі ребра або западини  $f_R$  або  $f_p$ , та визначення відхилу від номінальної маси одного метра мають відповідати EN ISO 15630-1. Див. також таблицю 3.

## 9.3 Ґратові балки

Випробовування на розтяг для визначення  $R_e$ ,  $R_m/R_e$ , і  $A_{gt}$ , вимірювання геометрії поверхні і визначення відносної площі ребра або западини  $f_R$  або  $f_p$ , визначення відхилу від номінальної маси одного метра і методи хімічного аналізування мають відповідати EN ISO 15630-1. Для визначення зрізувального зусилля зрізу зварного з'єднання ґратових балок треба застосовувати методи, наведені у додатку В. Див. також таблицю 3.

## 10 ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВИРОБНИКА І ТЕХНІЧНОГО КЛАСУ

Примітка. Для маркування CE див. додаток ZA.

### 10.1 Прутки

#### 10.1.1 Ідентифікація виробника

##### 10.1.1.1 Ребристий та із западинами арматурний прокат

10.1.1.1.1 На кожний арматурний пруток треба нанести ідентифікаційний знак виробника на один ряд ребер або западин. Знак має повторюватися з інтервалом не більше 1,5 м.

10.1.1.2 Знак має містити таке:

- символ, що позначає початок маркування;
- нумераційну систему ідентифікації виробника, яка складається з номера країни походження і номера заводу.

10.1.1.1.3 Нумераційна система ідентифікації країни походження і заводу має використовувати один з таких методів:

- кількість нормальних ребер або западин між потовщеними ребрами або западинами (наприклад, див. рисунок 5);
- кількість нормальних ребер або западин між пропущеними ребрами або западинами;
- цифри на поверхні прутка;
- нанесені прокатуванням або удавлені знаки з кількістю нормальних ребер або западин між ними.



Рисунок 5 — Приклад знаку ідентифікації виробника (з використанням потовщених ребер)

10.1.1.1.4 Символ, що позначає початок маркування, має бути таким:

а) якщо маркування виконують з використанням потовщених ребер або западин, символ, що ідентифікує початок маркування, повинен складатися з двох послідовних потовщених ребер або западин (приклад див. на рисунку 5).

б) якщо маркування виконують з використанням пропущених ребер або западин, символ, що ідентифікує початок маркування, має складатися з двох послідовних пропущених ребер або западин.

с) якщо цифри на поверхню прутка наносять прокатуванням, початок маркування має бути Х або О.

д) якщо знаки на поверхню нанесено прокатуванням або удавлені, початок маркування позначають двома знаками між парою нормальних ребер або западин.

10.1.1.1.5 Країну походження треба вказати цифрою між 1 і 9 відповідно до таблиці 18 (приклад див. на рисунку 5).

Таблиця 18 — Ідентифікація країни походження

Країна	Номер країни
Австрія, Чехія, Німеччина, Польща, Словаччина	1
Бельгія, Нідерланди, Люксембург, Швейцарія	2
Франція, Угорщина	3
Італія, Мальта, Словенія	4
Об'єднане Королівство	5
Данія, Естонія, Фінляндія, Латвія, Литва, Норвегія, Швеція	6
Португалія, Іспанія	7
Кіпр, Греція	8
Інші країни	9

**10.1.1.1.6** Номер заводу має складатися з одно- або двозначного числа від 1 до 99, за винятком кратних 10. (Приклад див. на рисунку 5).

**10.1.1.2** *Гладкий арматурний прокат*

**10.1.1.2.1** Гладкий прокат треба ідентифікувати за допомогою такої самої інформації, як ребристий чи з западинами прокат.

**10.1.1.2.2** Інформацію треба наносити прокатними або удавленими знаками, або печатати на закріпленому ярлику.

**10.1.2** *Ідентифікація технічного класу*

**10.1.2.1** *Ребристий та з западинами арматурний прокат*

**10.1.2.1.1** Технічний клас треба ідентифікувати номером (кодом) продукції, який надають і реєструють Європейською організацією. Номер продукції визначають її характеристиками.

**10.1.2.1.2** Номер продукції може бути накатаний на другий ряд ребер або западин, або нанесений будь-яким іншим способом, який залишає на виробі міцне і незмивне маркування. У будь-якому випадку це маркування треба повторювати з інтервалом не менше ніж 1,5 м.

**10.1.2.1.3** Номер продукції має містити таке:

- a) символ, що позначає початок маркування;
- b) нумераційну систему із зазначенням номера виробу.

**10.1.2.1.4** Система зазначення номера виробу має бути однією з тих, що застосовують для ідентифікації виробника (див. 10.1.1.1.3) або будь-яка система, яка залишає маркування на виробі незмінним і незмивним.

**10.1.2.1.5** Символ, що позначає початок маркування, має бути одним із таких:

a) якщо застосовують маркування з потовщених ребер або западин, символ, що позначає початок маркування, складається з трьох послідовних потовщених ребер або западин (приклад див. на рисунку 6);

b) якщо застосовують маркування з пропущених ребер або западини, символ, що позначає початок маркування, має містити три послідовні пропущені ребра або западини;

c) якщо застосовують маркування з нанесенням накатаних на поверхню прутка цифр, символ початку не потрібний;

d) якщо застосовують маркування з нанесенням на поверхню прутка цифр прокатуванням або удавлюванням, початок маркування складається з двох знаків між парою ребер або западин.

Для інших методів маркування, коли необхідно показати символ початку маркування на виробі, воно має бути міцним і незмивним.

**Примітка.** Якщо цифри зчитують вертикально уздовж осі виробу, цифри треба зчитувати зверху вниз.

**10.1.2.1.6** Номер виробу має складатися з трьохзначного числа між 101 і 999, за винятком кратного 10. (Приклад див. на рисунку 6).



Рисунок 6 — Приклад ідентифікації виробу № 226 (з потовщеними ребрами)

### 10.1.2.2 Гладкі вироби

10.1.2.2.1 Гладкий арматурний прокат треба ідентифікувати за допомогою такої самої інформації, як ребристий чи з западинами прокат.

10.1.1.2.2 Інформацію треба наносити на виріб прокатними знаками або печатати на прикріпленому ярлику.

### 10.2 Мотки

10.2.1 Мотки з ребристої, із западинами або гладкої арматурної сталі треба ідентифікувати таким чином, як наведено у 10.1 для прутків.

10.2.2 Для мотків ідентифікація виробника стосується заводу, на якому виріб у мотку отримує остаточні механічні властивості.

10.2.3 Додатково у символі, що позначає початок маркування, застосовують спеціальний знак, який вказує, що виріб виготовлено у мотках. Цей спеціальний знак має бути одним з таких:

- а) якщо у системі маркування застосовують потовщені ребра або западини, спеціальним знаком має бути додаткове потовщене ребро або западина на початку маркування виробу;
- б) якщо у системі маркування застосовують пропущені ребра або западини, спеціальним знаком має бути додаткове пропущене ребро або западина на початку маркування виробу;
- в) якщо у системі маркування застосовують цифри, спеціальним знаком має бути С;
- г) якщо у системі маркування застосовують знаки на поверхні, спеціальним знаком має бути два знаки між парою нормальних ребер, розташованих безпосередньо перед початком номера виробу.

### 10.3 Розмотані вироби

10.3.1 Додатково до ідентифікації виробника треба нанести знак ідентифікації розмотування на виріб або нанести його на прикріплений ярлик.

10.3.2 Номер виробу треба нанести на виріб виробником прокату або переробником до розмотування.

### 10.4 Зварні сітки

Додатково до маркування продукції і виробника, нанесеної на окремі дроти, до пакету зварної сітки має бути прикріплений ярлик з вказівкою виробника зварної сітки і технічного класу(-ів) виробу.

### 10.5 Ґратові балки

Додатково до маркування продукції і виробника, нанесеної на окремі дроти, до кожної Ґратової балки має бути прикріплений ярлик з вказівкою виробника Ґратової балки і технічного класу(-ів) виробу.

## 11 ПІДТВЕРДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ В СУПЕРЕЧЛИВИХ ВИПАДКАХ

11.1 Якщо визначення характеристики, встановленої в цьому стандарті як характеристичної величини, викликає суперечності, цю величину треба підтвердити відбором і випробовуванням трьох випробних зразків від різних частин партії, яку випробовують.

Якщо один з результатів випробовування встановленої характеристичної величини менше ніж встановлена характеристика, треба ретельно перевірити випробний зразок і метод випробування. Якщо є місцеве пошкодження у випробному зразку або підстава вважати, що сталася якась помилка під час випробовування, результат випробовування вважають недійсним. В цьому випадку треба провести ще одне випробовування.

Якщо три дійсних результати випробовування дорівнюють або більше встановленої характеристичної величини, партію вважають такою, що відповідає цьому стандарту.

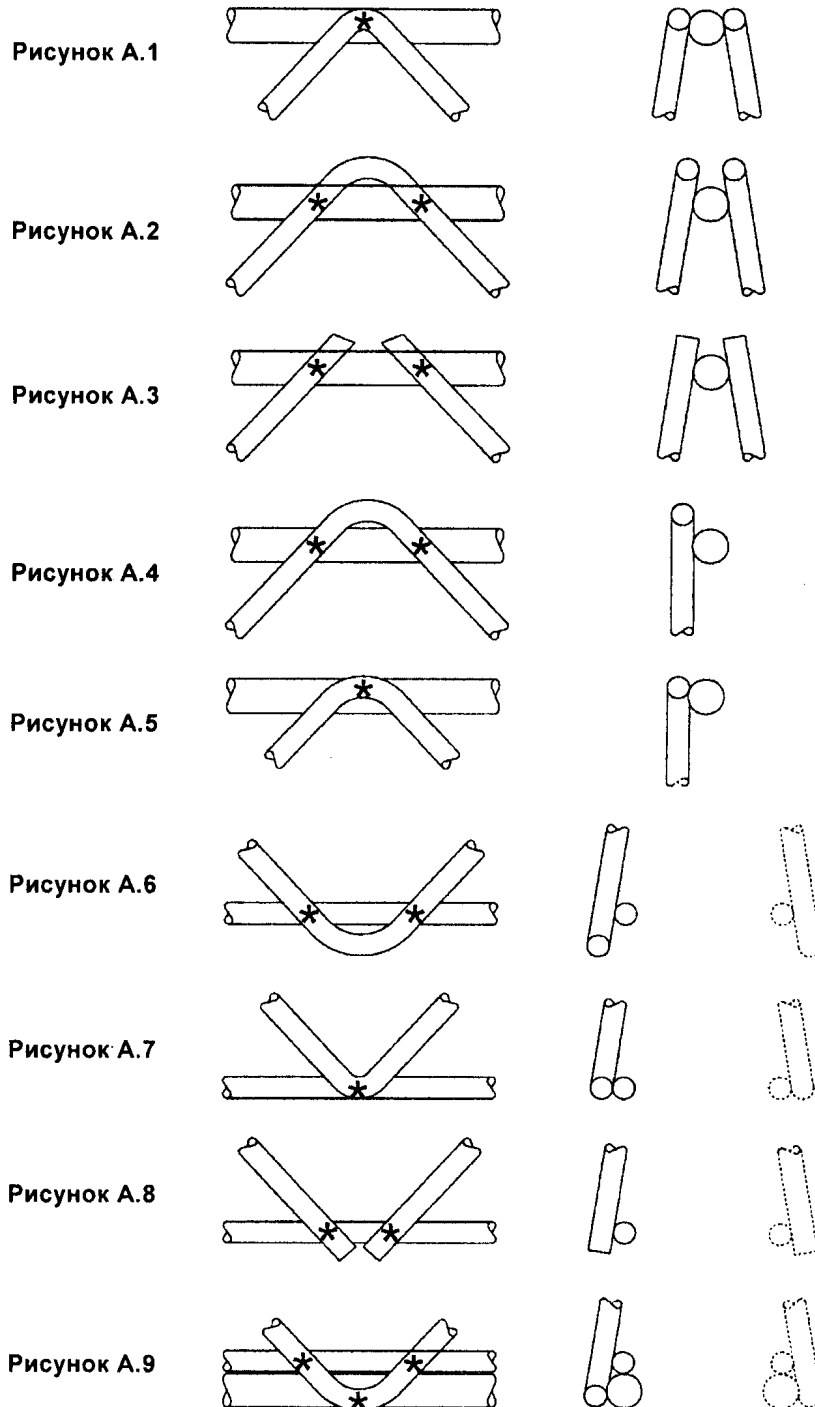
В іншому разі застосовують вимоги 11.2.

11.2 Якщо умови 11.1 не виконуються, треба відібрати 10 додаткових випробних зразків від різних виробів в партії.

Партію вважають такою, що задовольняє вимогам цього стандарту, якщо середній результат випробувань 10 випробних зразків більше, ніж характеристична величина, а окремі значення більші за мінімальні і менші за максимальні значення у відповідних технічних умовах на продукцію. Якщо не так, партію бракують.

ДОДАТОК А  
(довідковий)

**ПРИКЛАДИ ТОЧОК ЗВАРЮВАННЯ У З'ЄДНАННЯХ ҐРАТОВИХ БАЛОК**



\* Точка зварювання



ДОДАТОК В  
(обов'язковий)

**МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ ҐРАТОВИХ БАЛОК**

**В.1 Загальні вимоги**

Властивості поясів і діагоналей треба визначати згідно з EN ISO 15630-1 за винятком розмірів (див. В.2) і зусилля зрізу з'єднань, як наведено у В.3—В.7.

**В.2 Вимірювання розмірів ґратової балки**

**В.2.1 Випробний зразок**

Випробним зразком має бути ґратова балка у стані постачання.

**В.2.2 Устаткування для випробовування**

Висоту, ширину і довжину ґратової балки треба вимірювати інструментом з точністю до 1 мм або точніше.

**В.2.3 Процедура вимірювання**

Ґратову балку кладуть на плоску поверхню. Висоту і ширину треба визначати на середині довжини ґратової балки.

Для визначення кроку треба виміряти відстань протягом п'яти кроків і розрахувати середнє значення.

**В.3 Випробовування на зріз**

**В.3.1 Випробовування на зріз точок зварювання**

**В.3.1.1 Загальні вимоги**

Для типових випробовувань і заводського виробничого контролю треба застосовувати однакові методи випробовування.

**В.3.1.2 Суть методів випробовування**

Міцність зварних з'єднань можна визначати двома методами. Вибір методу залишають за виробником.

**Метод 1**

Суть методу 1 є випробовування на розтяг, яке застосовують для поясу ґратової балки, як зображено на рисунку В.1. У цьому випробовуванні діагональ ґратової балки обмежена.

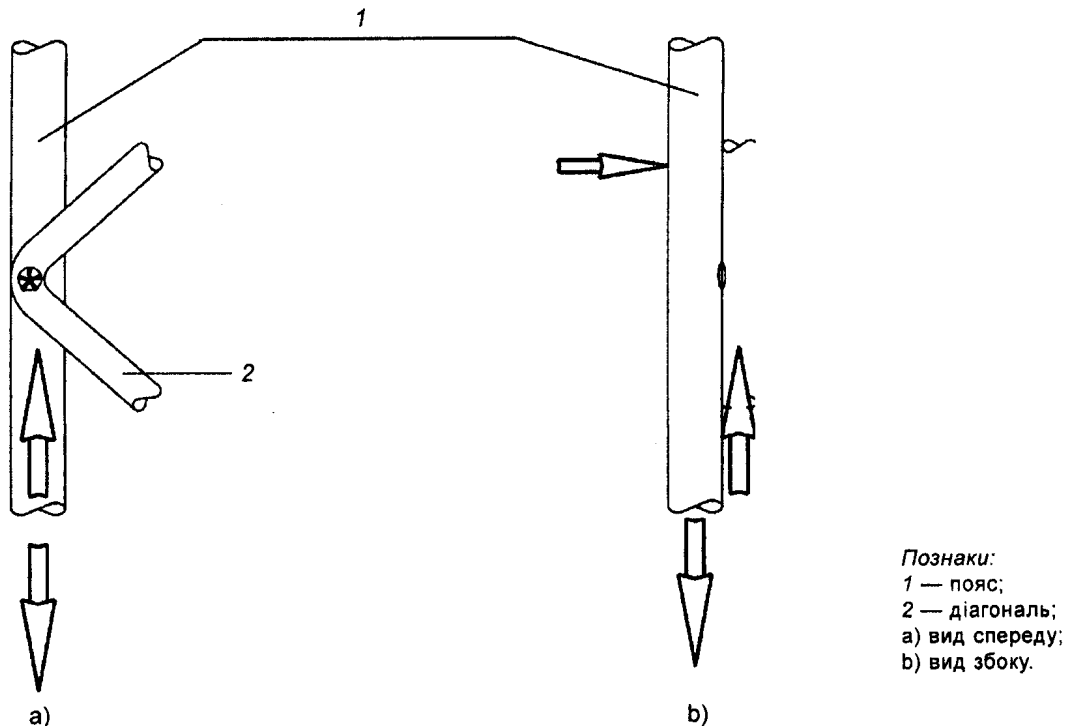


Рисунок В.1 — Схема випробовування на зріз за методом 1

**Метод 2**

Суть методу 2 є випробовування на розтяг, яке застосовують для діагоналі ґратової балки, як зображено на рисунку В.2. У цьому випробовуванні пояс ґратової балки обмежений.

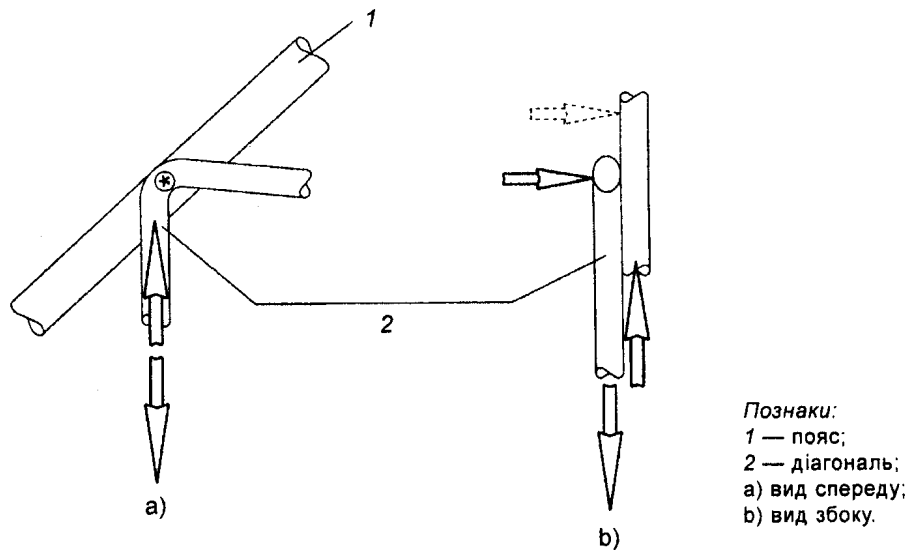


Рисунок В.2 — Схема випробовування на зріз за методом 2

Випробовування згідно з цим методом треба проводити таким чином, щоб забезпечити обертання випробних зразків (порівняння рисунка В.1 б) і В.2 б).

Випробовування зварної точки між сталеву штабою і діагоналлю треба виконувати із застосуванням відповідного пристрою.

**В.3.2 Випробовування на зріз затиснених з'єднань****В.3.2.1 Загальні вимоги**

Для початкових типових випробувань і заводського контролювання продукції застосовують різні методи випробовування. В арбітражних випадках треба застосовувати метод випробовування згідно з рисунком В.3.

**В.3.2.2 Суть методу початкових типових випробувань**

Випробовування треба проводити як випробовування на розтяг, яке проводять на діагоналі зі з'єднанням, закладеним в бетон (див. рисунок В.3).

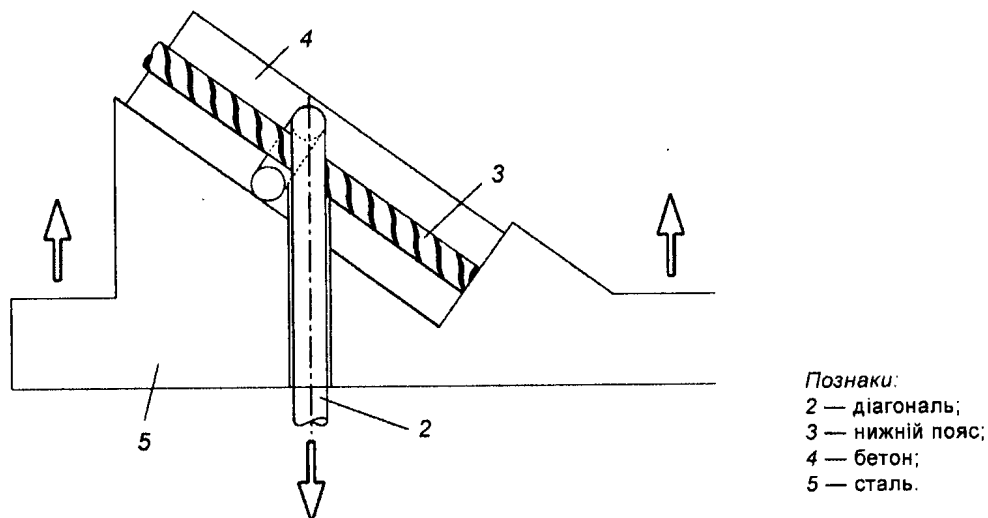
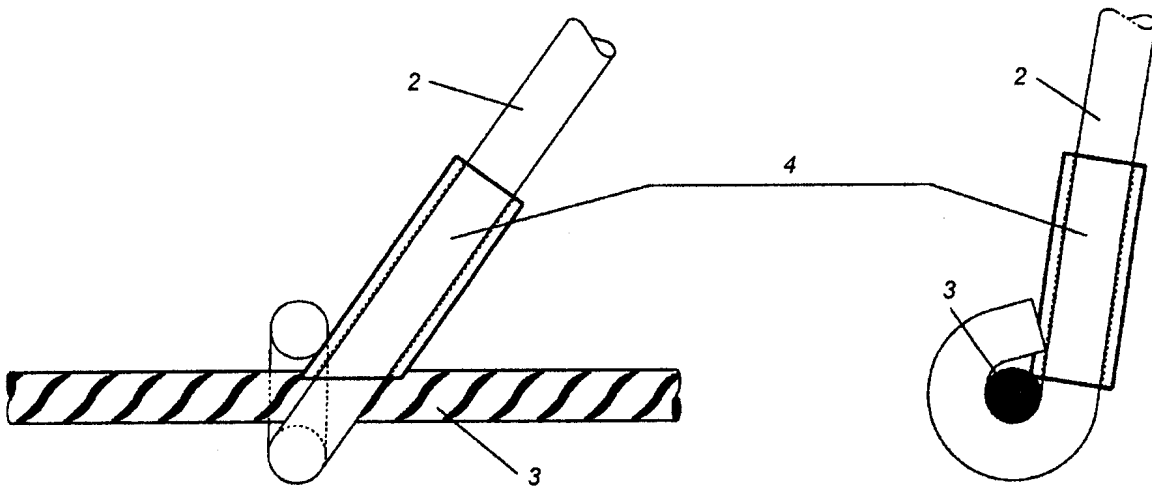


Рисунок В.3 — Схема випробовування на зріз затиснених з'єднань, закладених в бетон

Якість бетону має бути такою низькою як С20/25, щоб передбачити найгірший випадок.

Примітка. Треба запобігати з'єднанню діагоналей (див. рисунок В.4).

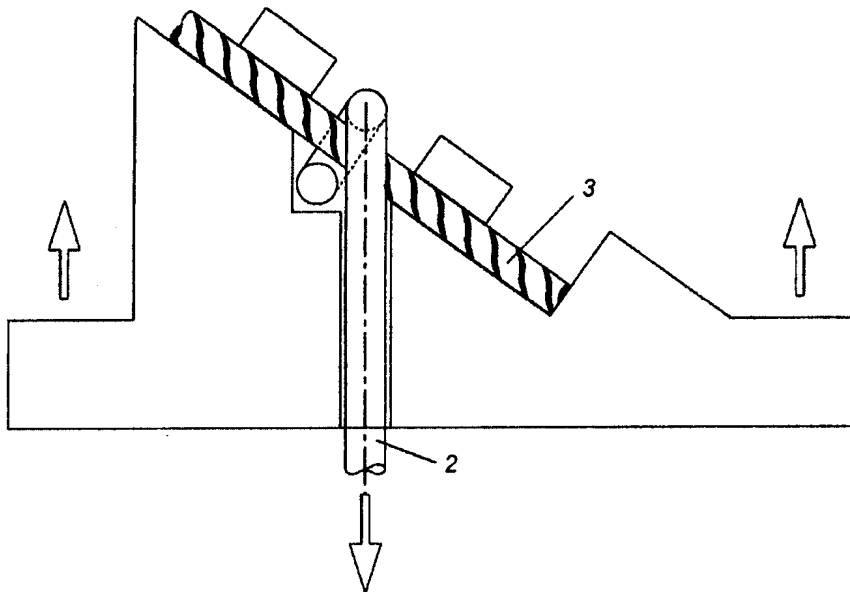


Позначки:  
2 — діагональ;  
3 — нижній пояс;  
4 — труба для запобігання з'єднання.

Рисунок В.4 — Проба для випробовування на зріз відповідно до рисунку В.3

### В.3.2.3 Суть методу випробовування заводського виробничого контролю

Для діагоналей застосовують зусилля розтягання. Нижній пояс фіксують пристроєм для уникнення обертання хорди (див. рисунок В.5).



Позначки:  
2 — діагональ;  
3 — нижній пояс.

Рисунок В.5 — Схема випробовування на зріз затиснених з'єднань заводського виробничого контролювання

**В.3.3 Засоби випробувань****В.3.3.1 Машина для випробовування на розтяг**

Для випробовування на розтяг треба застосовувати машину класу 1 або 0,5 згідно з EN ISO 7500-1.

**В.3.3.2 Тримач**

Спеціальний тримач застосовують для утримування діагоналі (метод 1) або хорди (метод 2). Тримач має бути зафіксований у верхніх захватах машини для випробовування на розтяг.

За методом 1 тримач запобігає згинанню випробного зразка під час випробовування.

За методом 2 тримач запобігає обертанню випробного зразка під час випробовування.

**В.3.4** Випробний зразок відрізають від ґратової балки без пошкодження зварної точки.

**В.3.5 Процедура випробовування**

Випробний зразок розташовують у тримачі або перед, або після тримача машини для випробовування на розтяг.

Зусилля розтягання прикладають на довжину, яка дорівнює трьом довжинам випробного зразка.

Швидкість навантаження має бути такою, як для випробувань на розтяг в інтервалі пружності.

Максимальне зусилля  $F_w$  та місцезнаходження розриву має бути зареєстровано (див. також 7.2.4.2.1).

## ДОДАТОК С

(довідковий)

**ВИПРОБОВУВАННЯ НА ЗЧЕПЛЕННЯ РЕБРИСТОЇ ТА З ЗАПАДИНАМИ АРМАТУРНОЇ СТАЛІ — БАЛОЧНІ ВИПРОБОВУВАННЯ****С.1 Сфера застосування**

Цей додаток С встановлює метод випробовування характеристик зчеплення ребристих і з западинами прутків і дроту, що застосовують як арматурну сталь в бетонних конструкціях.

Балочні випробовування призначені для визначення зчеплюваності арматурної сталі з бетоном, і вони є основою для порівняння арматурних прутків і дротів приблизно одного діаметра, але з різною конфігурацією поверхні.

Цей метод випробовування застосовують для арматурних сталей діаметром  $\leq 32$  мм.

*Примітка.* Метод засновано на RILEM-рекомендаціях RC5 Випробовування на зчеплення арматурних сталей. 1. Балочні випробування, 2, 1982.

**С.2 Нормативні посилання**

EN 1766 Products and systems for the protection and repair of concrete structures — Test methods — Reference concrete for testing (Вироби і системи для захисту і ремонту бетонних конструкцій. Методи випробувань. Стандартний бетон для випробування)

EN 12390-3 Testing hardened concrete — Part 3: Compressive strength of test specimens (Випробовування зміцненого бетону. Частина 3. Зусилля стиснення випробних зразків).

**С.3 Спосіб випробування**

Принципом методу випробовування є навантаження випробної балки за допомогою згинання до повного руйнування зчеплення арматурної сталі в одній з половин балок або до руйнування самої арматурної сталі. Під час руйнування вимірюють просклизування двох кінців арматурної сталі.

Балка для випробувань складається з двох блоків паралелепіпедів армованого бетону, зв'язаних знизу арматурною сталлю, зчеплення з якою випробовують, і зверху сталеву петлю. Розміри обох блоків і петель визначають діаметром арматурної сталі, яку випробовують. Спосіб випробувань зображено на рисунках С.1—С.4.

Розміри випробної балки залежать від номінального діаметра арматурної сталі, зчеплення якої визначають. Для номінальних діаметрів менше ніж 16 мм застосовують зразок балки типу А, для номінальних діаметрів, що дорівнюють або більше ніж 16 мм, застосовують зразок балки типу В, див. рисунки С.3 і С.4.

*Примітка.* Досвід випробувань прутків діаметрами більше ніж 32 мм, обмежений. Використання методу випробовування за цим додатком для таких великих діаметрів, за планом типового випробовування, треба представити для оцінювання придатності методу випробовування.

### С.4 Проби і зразки

Якщо випробовують арматурну сталь різних діаметрів одного технічного класу і однієї конфігурації поверхні, їх можна об'єднувати у серії. Всі діаметри (розміри) всередині групи повинні мати однакову конфігурацію ребер і западин.

Групування наведено в таблиці С.1.

**Примітка.** Наявність однакової конфігурації поверхні означає, що співвідношення між висотою ребра/діаметром прутка або дроту і кроком ребра/діаметром прутка або дроту, як і нахил ребра, є однаковим. Подібне визначення застосовують для арматурних сталей із западинами.

Розміри в міліметрах

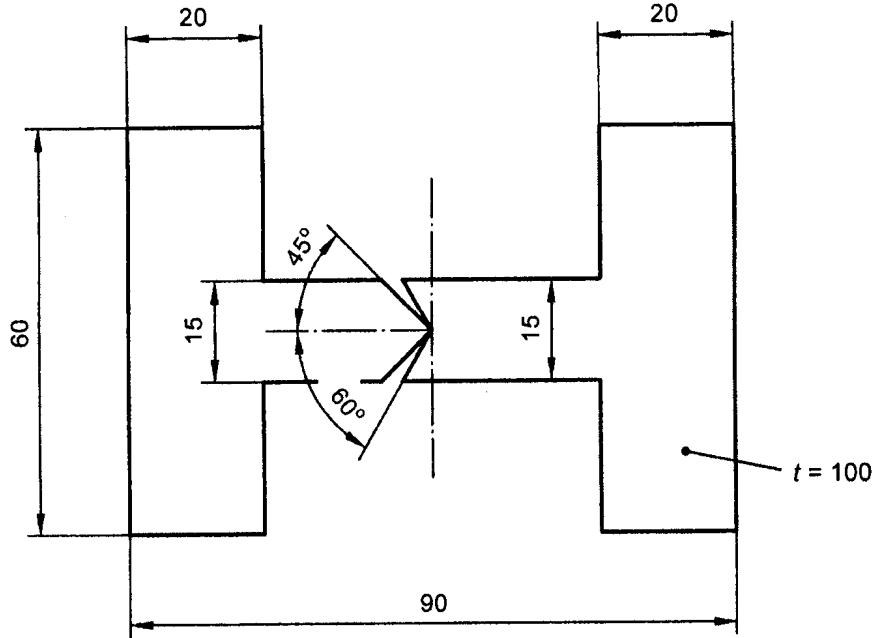


Рисунок С.1 — Розміри петлі для балки типу А ( $d < 16$  мм)

Розміри в міліметрах

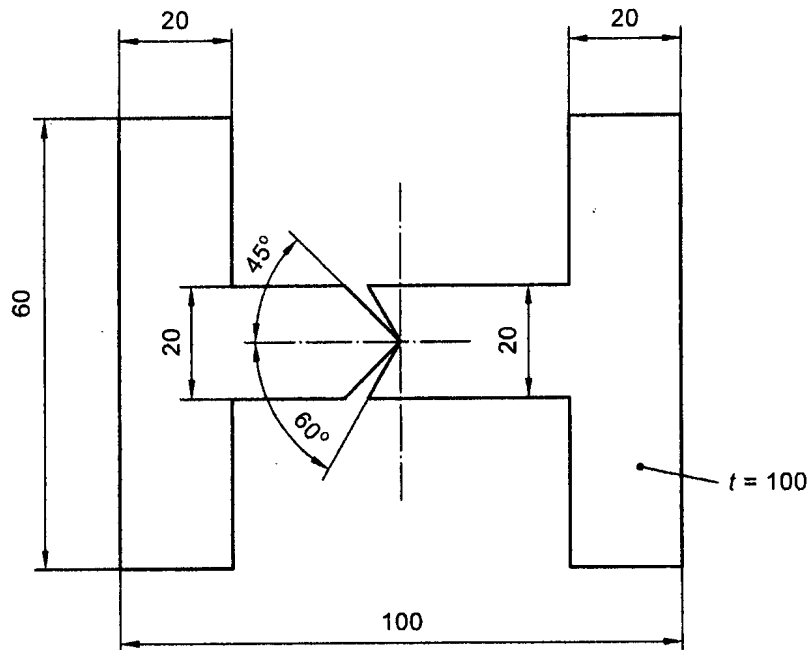
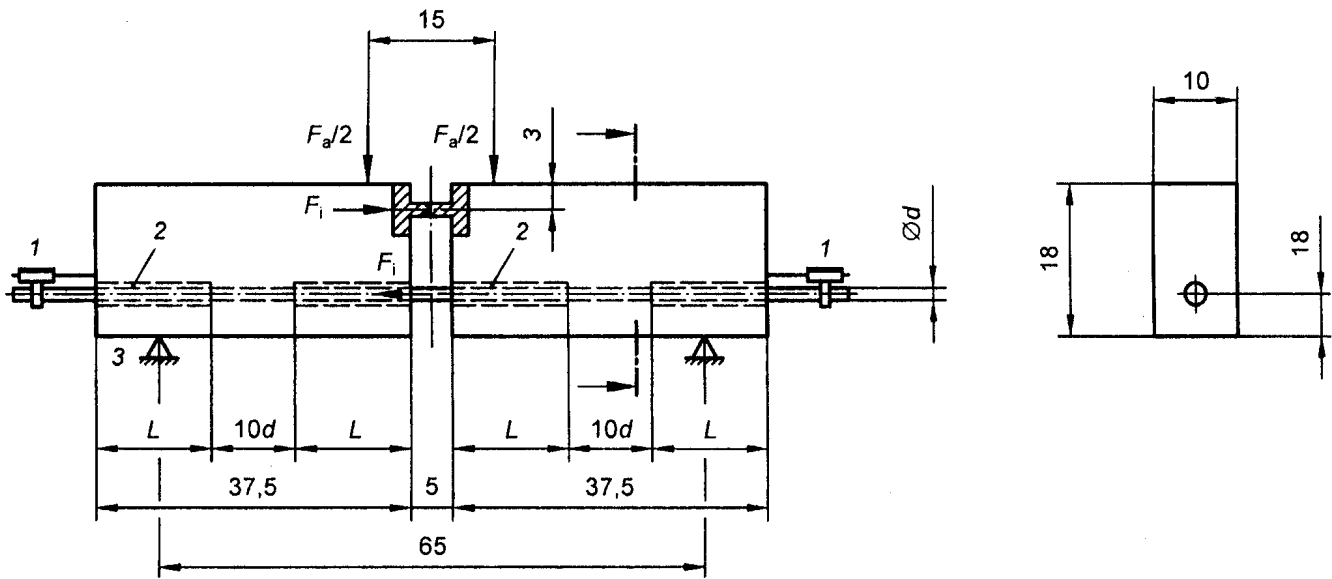


Рисунок С.2 — Розміри петлі для балки типу В ( $d \geq 16$  мм)

Розміри в сантиметрах

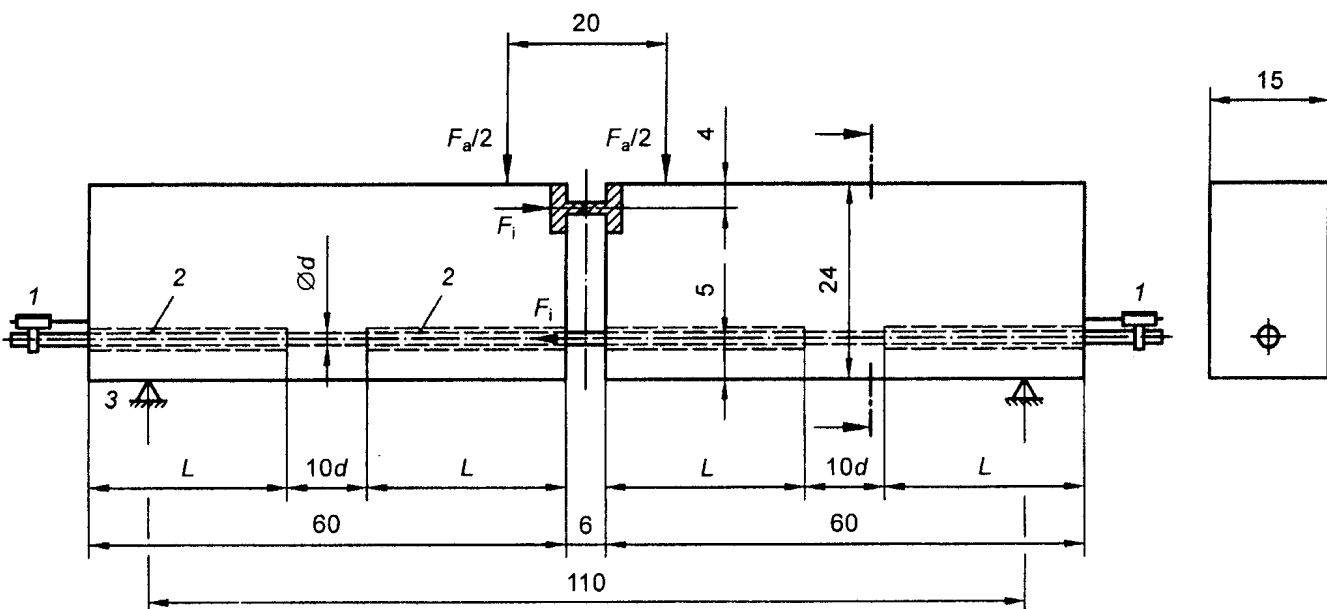


Позначки:

- 1 — пристрій для вимірювання просклизування;
- 2 — пластичні втулки;
- 3 — рухлива опора.

Рисунок С.3 — Балка типу А ( $d < 16$  мм)

Розміри в сантиметрах



Позначки:

- 1 — пристрій для вимірювання просклизування;
- 2 — пластичні втулки;
- 3 — рухлива опора.

Рисунок С.4 — Балка типу В ( $d \geq 16$  мм)

Таблиця С.1 — Серії діаметрів арматурної сталі для випробувань на зчеплення

Позначення серій	Прутки або дріт	
	Інтервал номінальних діаметрів, d, мм	Показовий номінальний діаметр від серії, мм
Малі діаметри	$d \leq 10$	8
Середні діаметри	$10 < d \leq 20$	16
Великі діаметри	$20 < d \leq 32$	32
Дуже великі діаметри <sup>a</sup>	$32 < d \leq 50$	Кожний розмір, що випробовують

<sup>a</sup> Досвід випробувань прутків діаметрами більше ніж 32 мм обмежений. Для застосування методу випробування за цим додатком для таких великих діаметрів треба представити план типового випробування для оцінювання придатності методу випробування.

Для кожної серії і виду геометрії поверхні треба проводити двадцять п'ять балочних випробувань на показовому діаметрі від серії. Проби треба відбирати так, щоб применшити варіанти конфігурації поверхні у серії. Якщо не всі проби відібрані від одного прутка або дроту, тоді їх мають відбирати від можливої незначної кількості прутків або мотків.

Якщо показовий діаметр від серії не виготовлено, треба випробовувати найбільший виготовлений діаметр у серії.

Якщо арматурну сталь характеризують однаковою геометрією поверхні, але різною нормованою границею плинності, випробування потрібно проводити на виробі, який має найвищу нормовану границю плинності.

Геометрію поверхні арматурної сталі для випробування треба характеризувати відповідно до 7.4 і вимірювати згідно з ISO EN 15630-1. Всі параметри, необхідні для розрахунку відносної площі ребра (або відносної площі западини), треба виміряти і записати.

## С.5 Устаткування для випробування

### С.5.1 Форми для випробувальних балок

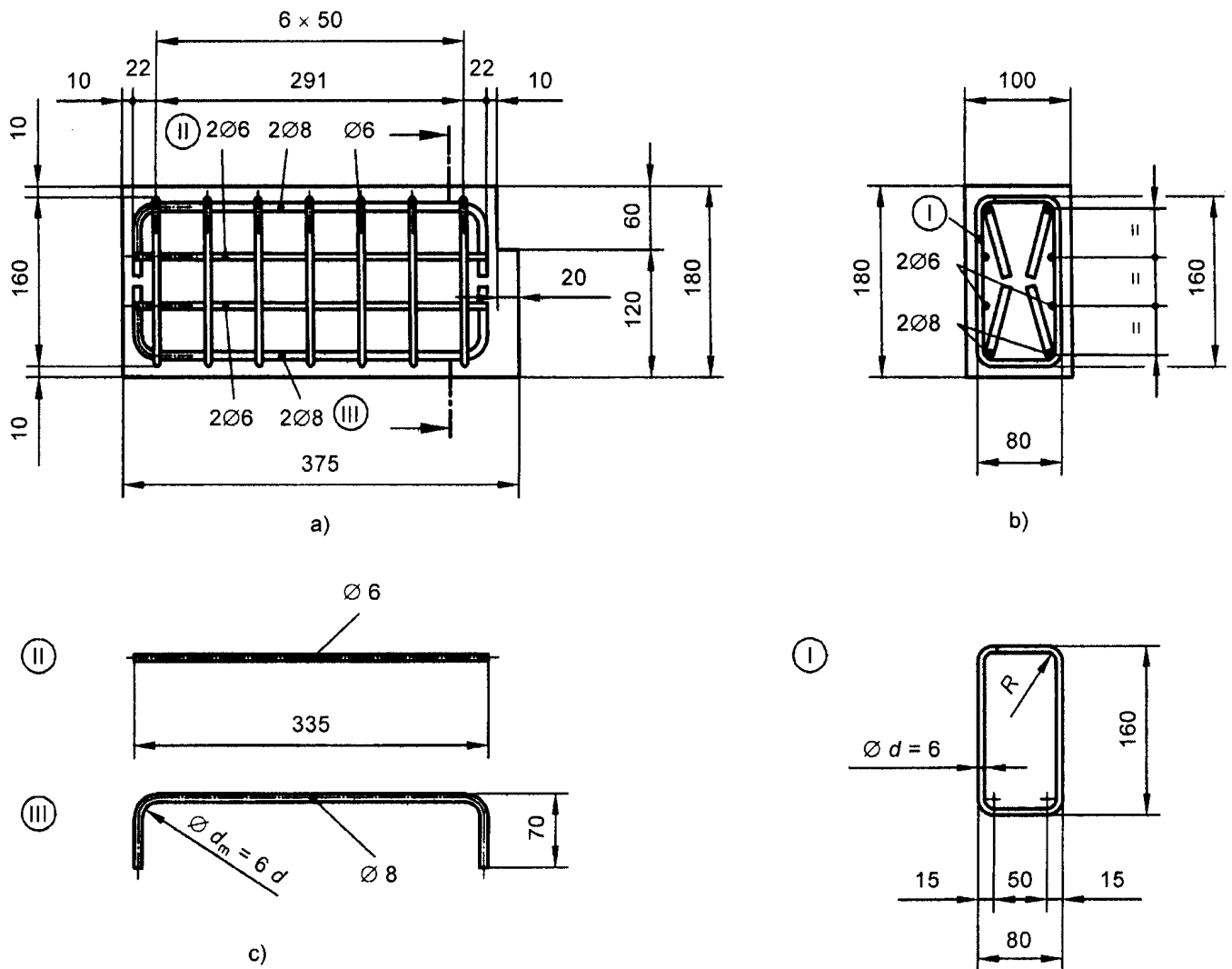
Форми для виготовлення випробувальних балок мають бути сталевими, чавунними або з будь-якого неабсорбувального матеріалу, який не реагує з компонентами бетону. Водонепроникність і розміри встановлюють після використання.

### С.5.2 Сталеві петлі

Петлю виготовляють з двох відрізків сталі у формі Т, як зображено на рисунках С.1 і С.2, які зв'язані поперечними внутрішніми поверхнями двох блоків. Ширина петлі така сама, як ширина, *b*, балки. Петлі зображено на рисунках С.5 і С.6.

### С.5.3 Система регулювання зусиль

Механізм для прикладання зусиль треба облаштувати системою регулювання зусиль, яка надає їм змогу безперервно підвищуватися всередині границь, описаних в С.5.5.



Позначки:

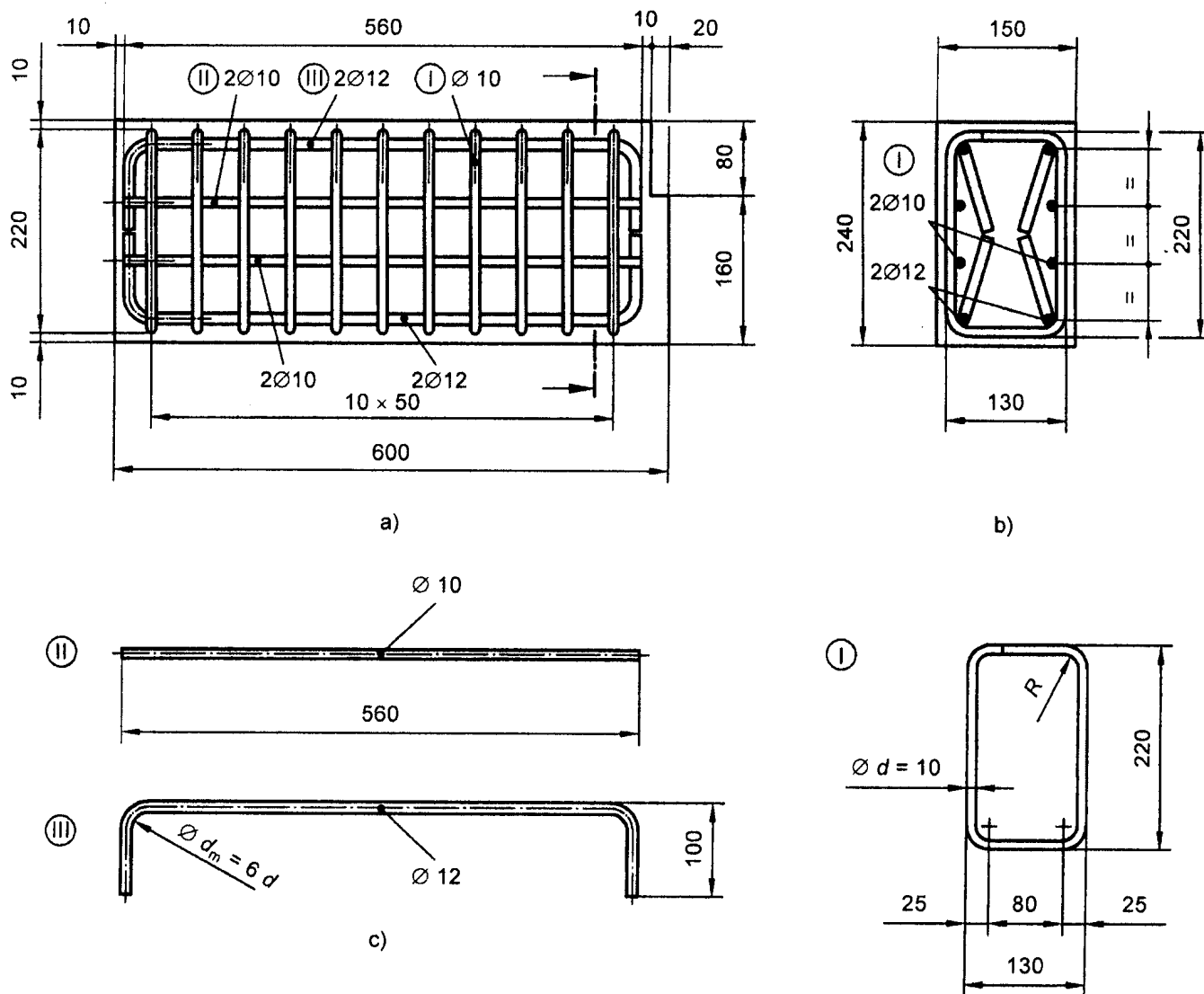
а) вид спереду;

б) вид сбоку;

в) зігнуті прутки (III) розташовані зі згином на  $15^\circ - 17^\circ$  до вертикалі.

Рисунок С.5 — Випробовування на зчеплення типу А ( $d < 16$  мм) — Зразки армування балки





Позначки:  
 а) вид спереду;  
 б) вид з боку;  
 с) зігнуті прутки (III) розташовані зі згином на 15° — 17° до вертикалі.

Рисунок С.6 — Випробовування на зчеплення типу В ( $d \geq 16$  мм) — Зразки армування балки

**С.5.4 Система прикладання зусилля**

Система для прикладання зусиль гарантує, що зусилля прикладено перпендикулярно до верхні зразка балки.

Механізм для прикладання зусиль має складатися зі сталевих обертових опорних призм або роликів опор; дві для підтримання зразка балки та інші дві для навантаження.

**С.5.5 Інструменти для вимірювання зусиль**

Зусилля вимірюють з точністю не менше ніж 1 % від максимального зусилля, досягнутого під час випробовування.

Зчитувальний прилад має виявляти показник максимального зусилля під час випробовування.

**С.5.6 Інструмент для вимірювання просклизування**

Інструмент для вимірювання просклизування повинен мати точність  $\pm 0,01$  мм.

**С.6 Готування проб****С.6.1 Арматурна сталь, яку випробовують**

Випробні прутки мають бути у стані «постачання» без нещільної прокатної окалини, найкраще повністю вільні від іржі і, за необхідності, знежирені відповідною знежирювальною речовиною, наприклад тетрахлоридом вуглецю ( $\text{CCl}_4$ ) або трихлоридом етилену ( $\text{C}_2\text{HCl}_3$ ). Випробні прутки мають бути без будь-якого механічного оброблення. Якщо випробний пруток проіржавів, стан прутка треба описати в протоколі щодо випробовування і, за можливості, підтвердити фотографіями поверхні.

Пруток не очищають будь-яким способом, який може спричинити його шорсткість.

Випробні зразки, відібрані від мотка, треба випрямити перед випробовуванням згідно з ISO EN 15630-1:2002, розділ 4.

**С.6.2 Допоміжне армування**

Допоміжне армування повинно мати таку міцність і характеристики поверхні, як і арматурна сталь, яку випробовують. На рисунку С.5 і С.6 детально зображено компоненти для допоміжного армування.

**С.6.3 Пластичні втулки**

Втулки, які застосовують для уникнення прилипання бетону до випробної арматурної сталі, мають бути пластичними. Ці втулки мають бути такими жорсткими, щоб забезпечити відсутність їх деформації під час випробовування.

**С.6.4 Бетон****С.6.4.1 Загальні вимоги**

Бетон для випробних балок виготовляють у вигляді циліндричних зразків, розташованих і поставлених згідно з EN 1766 з характеристиками, наведеними у С.6.4.2.

**С.6.4.2 Клас міцності бетону**

Бетон має бути типу С (0,70) із заданою величиною міцності на стиск ( $25 \pm 5$ ) МПа або типу С (0,45) із заданою величиною міцності на стиск ( $50 \pm 5$ ) МПа, яку вимірюють на циліндричних зразках  $150 \text{ мм} \times 300 \text{ мм}$ , випробовування проводять згідно з EN 12390-3.

Якщо інше не узгоджено, випробовування проводять з бетоном типу С (0,70).

*Примітка.* Рекомендовано випробні зразки для 25 випробувань готувати з 5 партій або серій, по 5 зразків від кожної партії.

**С.7 Проведення випробувань**

Випробну балку опирають на дві обертові опорні призми або роликові опори, навантажують двома силами рівної величини, прикладеними симетрично з урахуванням того, щоб до середини прогону також була прикладена сила через рухливі опорні призми або ролики.

Міцність на стиск бетону має бути в інтервалі, наведеному в С.6.4.2. Термін придатності бетону має бути не менше ніж 21 доба і не більше ніж 35 діб.

Навантаження треба прикладати з послідовним зростанням відповідно до напружень,  $\sigma_s$ , до прутка або дроту однаковими частинами (0—80—160—240) МПа і т.д. Для кожного зростання загальне зусилля, прикладене до випробного зразка, подають одним із таких рівнянь:

$$F_a = \frac{A_n \times \sigma_s}{1,25} \quad \text{для } d < 16 \text{ мм}, \quad (\text{С.1})$$

$$F_a = \frac{A_n \times \sigma_s}{1,50} \quad \text{для } d \geq 16 \text{ мм}, \quad (\text{С.2})$$

де  $A_n$  — площа номінального поперечного перерізу арматурної сталі. Можна також застосовувати менші зростання. Альтернативно дані сила — просклизування можуть реєструватися безперервно електронними пристроями з використанням швидкості навантаження, яка не перевищує відповідну швидкість збільшення напруження на 1 МПа/с в арматурній сталі.

Збільшення сили на кожному етапі має бути поступовим і безперервним. Кожне збільшення здійснюють за півхвилини, а зусилля утримують достатньо довго для стабілізування просклизування або, у більшості випадків, дві хвилини.

Просклизування вимірюють на початку і в кінці кожного збільшення навантаження.

Випробовування продовжують до повної втрати зчеплення з прутком або дротом в обох напівбалках або до руйнування прутка або дроту. Втрата зчеплення зазвичай не має місця одночасно у двох напівбалках. За цієї причини, коли половина прутка або дроту, зчеплення якого втратило силу за досягнення просклизування 3 мм, ця половина прутка буде триматися в захваті, який опирається на бетон і запобігає будь-якому подальшому просклизуванню.

Криві зусилля — просклизування можуть бути записані автоматично або накреслені точка за точкою вимірювальними приладами.

## С.8 Результати випробувань

### С.8.1 Розрахунок напруги зчеплення

Якщо загальне зусилля, прикладене до випробної балки,  $F_a$ , за заданого просклизування, напругу зчеплення,  $\tau_b$ , визначають як:

$$\tau_b = \frac{\sigma_s}{40}, \quad (\text{С.3})$$

де  $\sigma_s$  — напруга прутка, визначена за одною із формул, наведених нижче:

$$\sigma_s = \frac{1,25F_a}{A_n} \quad \text{для } d < 16 \text{ мм} \quad (\text{С.4})$$

$$\sigma_s = \frac{1,50F_a}{A_n} \quad \text{для } d \geq 16 \text{ мм.} \quad (\text{С.5})$$

### С.8.2 Величини напруги зчеплення

Напругу зчеплення треба розраховувати за чотирма вимірюваннями величини просклизування:

$T_{0,01}$  — напруга зчеплення за 0,01 мм просклизування;

$T_{0,1}$  — напруга зчеплення за 0,1 мм просклизування;

$T_1$  — напруга зчеплення за 1 мм просклизування;

$\tau_{bu}$  — напруга зчеплення за максимального зусилля.

Сторони можуть узгодити інші величини.

Для отримання чотирьох величин просклизування треба записати криві зусилля — просклизування і обробити для запиту.

## С.9 Протокол випробування

Лабораторія повинна видавати протокол, який містить таку інформацію:

- назву лабораторії;
- назву виробника випробного виробу;
- номер виробу;
- технічний клас арматурної сталі з посиланням на технічні умови на продукцію;
- номер цього документа і метод випробування;
- номінальні діаметри, що випробовують, і серії, які вони представляють;
- геометрію поверхні зразка, тобто, висоту ребра/западни, крок ребра/западни, нахили ребра/западни і відносну площу ребра/западни;
- клас міцності бетону, наприклад, тип С (0,70) або тип С (0,45) згідно з EN 1766;
- міцність на стиск бетону з датою випробування;
- дати випробувань;
- всі окремі результати випробувань;
- опис виду руйнування;
- криві зусилля — просклизування.

ДОДАТОК D  
(довідковий)

## ВИПРОБОВУВАННЯ НА ЗЧЕПЛЕННЯ РЕБРИСТОЇ ТА З ЗАПАДИНАМИ АРМАТУРНОЇ СТАЛІ — ВИПРОБОВУВАННЯ НА ВИСМИКУВАННЯ

### D.1 Сфера застосування

Цей додаток D встановлює метод випробовування характеристик зчеплення для ребристих і з западинами прутків і дроту, які застосовують для армування залізобетонних конструкцій.

Випробовування на висмикування призначене для визначення зчеплення арматурної сталі, а також є основою для порівняння арматурних прутків і дроту приблизно однакового діаметра з різною конфігурацією поверхні.

Цей метод застосовують для арматурної сталі діаметром  $\leq 32$  мм.

Примітка. Метод засновано на RILEM-рекомендаціях RC 6. Випробовування на зчеплення арматурних сталей. 2. Випробовування на висмикування, 1983.

### D.2 Нормативні посилання

EN 1766 Products and systems for the protection and repair of concrete structures — Test methods — Reference concrete for testing (Вироби і системи для захисту і ремонту бетонних конструкцій. Методи випробувань. Стандартний бетон для випробування)

EN 12390-3 Testing hardened concrete — Part 3: Compressive strength of test specimens (Випробовування зміцненого бетону. Частина 3. Зусилля стискання випробних зразків).

### D.3 Спосіб випробування

Способом випробовування є навантаження розтягальним зусиллям прутка або дроту, вміщеного у бетонний куб уздовж визначеної довжини. Другий кінець прутка залишають ненавантаженим. Відношення розтягального зусилля до просклизування (наприклад, відношення між зміщенням сталі і бетоном) вимірюють до руйнування. Зусилля підвищують до втрати зчеплення або до руйнування самої арматурної сталі. Спосіб випробовування зображено на рисунку D.1.

Випробний зразок — це куб бетону з розташованим у центрі прутком чи дротом. Ефективною довжиною зчеплення прутка або мотка є  $5d$ , що відповідає тільки частині зразка. В іншій частині прутка або мотка зчеплення не допускається. Пруток або моток, що випробовують, простягається з двох сторін зразка; зусилля прикладають до довгого кінця, а пристрій для вимірювання просклизування розташовують на короткому кінці. На рисунку D.1 показано випробний зразок.

Втулки пристосовують з проміжком 1 мм навколо прутка чи дроту, і їхня товщина не повинна перевищувати 2 мм.

Примітка. Досвід випробувань прутків діаметрами більш ніж 32 мм обмежений. Для застосування методу випробування за цим додатком для таких великих діаметрів потрібно представити план типового випробування для оцінювання придатності методу випробування.

Розміри в міліметрах



Рисунок D.1 — Схема способу випробування

#### D.4 Проби і випробні зразки

Якщо випробовують арматурну сталь різних розмірів одного технічного класу і одної конфігурації поверхні, їх можна об'єднувати у серії. Всі діаметри (розміри) всередині групи повинні мати однакову конфігурацію ребер (або западин). Групування наведено в таблиці D.1.

**Примітка.** Наявність однакової конфігурації поверхні означає, що співвідношення між висотою ребра/діаметром прутка або дроту і кроком ребра/діаметром прутка або дроту, як і нахил ребра, є однаковим. Подібне визначення застосовують для арматурних сталей із западинами.

Таблиця D.1 — Серії діаметрів арматурної сталі для випробувань на зчеплення

Позначення серій	Прутки або дріт	
	Інтервал номінальних діаметрів, $d$ , мм	Показовий номінальний діаметр від серії, мм
Малі діаметри	$d \leq 10$	8
Середні діаметри	$10 < d \leq 20$	16
Великі діаметри	$20 < d \leq 32$	32
Дуже великі діаметри <sup>a</sup>	$32 < d \leq 50$	Кожний розмір, що випробовують

<sup>a</sup> Досвід випробувань прутків діаметрами більше ніж 32 мм обмежений. Для застосування методу випробування за цим додатком для таких великих діаметрів треба представити план типового випробування для оцінювання придатності методу випробування.

Для кожної серії і виду геометрії поверхні треба провести двадцять п'ять балочних випробувань на показовому діаметрі від серії. Проби треба відбирати так, щоб применшити варіанти конфігурації поверхні у серії. Якщо не всі проби відібрані від одного прутка або дроту, тоді їх відбирають від можливої незначної кількості прутків або мотків.

Якщо показовий діаметр від серії не виготовлено, треба випробовувати самий більший виготовлений діаметр у серії.

Якщо арматурну сталь характеризують однаковою геометрією поверхні, але різною нормованою границею плинності, випробування проводять на виробі, який має найвищу нормовану границю плинності.

Геометрія поверхні арматурної сталі для випробування має характеризуватися відповідно до 7.4 і вимірюватися згідно з ISO EN 15630-1. Всі параметри, які потрібні для розрахунку відносної площі ребра (або відносної площі западини), треба виміряти і записати.

#### D.5 Устаткування для випробування

##### D.5.1 Форми для випробувальних балок

На рисунку D.2 зображено ескіз форми.

##### D.5.2 Система регулювання зусиль

Механізм для прикладання зусиль треба облаштувати системою, яка надає їм змогу безперервно підвищуватися всередині границь, описаних в D.5.4.

##### D.5.3 Система прикладання зусилля

Система для прикладання зусиль гарантує, що зусилля прикладено перпендикулярно до бетонної поверхні.

##### D.5.4 Інструменти для вимірювання зусиль

Зусилля вимірюють з точністю не менше ніж 1 % від максимального зусилля, досягнутого під час випробування.

Зчитувальний прилад повинен виявляти показник максимального зусилля під час випробування.

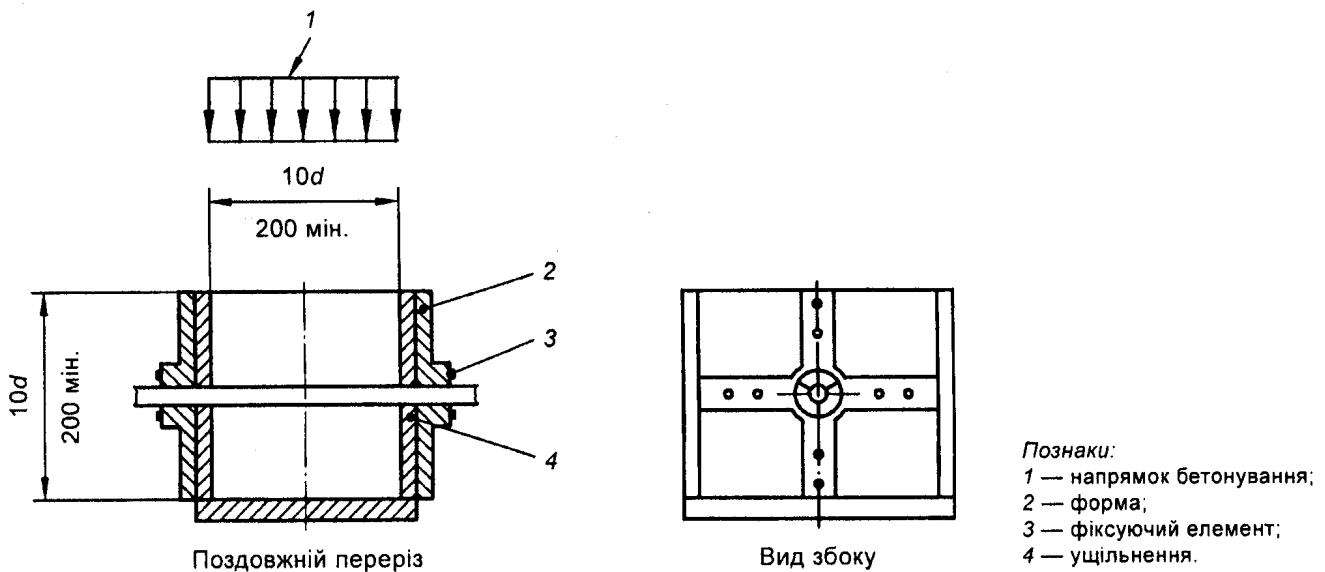


Рисунок D.2 — Ескіз форми

#### D.5.5 Інструмент для вимірювання просклизування

Інструмент для вимірювання просклизування повинен мати точність  $\pm 0,01$  мм.

#### D.6 Готування проб

##### D.6.1 Арматурна сталь, яку випробовують

Випробні прутки повинні бути у стані «постачання» без нещільної прокатної окалини, найкраще повністю вільні від іржі та, якщо необхідно, знежирені підходящою знежирювальною речовиною, наприклад, тетраклоридом вуглецю ( $\text{CCl}_4$ ) або трихлоридом етилену ( $\text{C}_2\text{HCl}_3$ ). Випробні прутки мають бути без будь-якого механічного оброблення. Якщо випробний пруток проіржавів, стан прутка треба описати в протоколі випробування і, за можливості, підтвердити фотографіями поверхні.

Пруток не очищують будь-яким способом, що може спричинити його шорсткість.

Випробні зразки, відібрані від мотків, треба випрямити перед випробуванням згідно з ISO EN 15630-1:2002, розділ 4.

##### D.6.2 Бетон

###### D.6.2.1 Загальні вимоги

Бетон для балочних зразків треба виготовляти у вигляді циліндричних випробних зразків, розташованих і постачених згідно з EN 1766 з характеристиками, наведеними у D.6.2.2.

###### D.6.2.2 Класи міцності бетону

Бетон має бути типу C (0,70) із заданою величиною міцності на стиск ( $25 \pm 5$ ) МПа або типу C (0,45) із заданою величиною міцності на стиск ( $50 \pm 5$ ) МПа, яку вимірюють на циліндричних зразках  $150 \text{ мм} \times 300 \text{ мм}$  і випробовують згідно з EN 12390-3.

Якщо інше не узгоджено, випробування проводять з бетоном типу C (0,70).

Примітка. Рекомендовано, щоб випробні зразки для 25 випробувань готували з 2 партій або серій, 12 і 13 зразків відповідно від кожної партії.

###### D.6.2.3 Цементування

Свіжим бетоном наповнюють форму, в якій прутки або дрот розташовані горизонтально за віссю форми, див. рисунок D.2.

#### D.7 Проведення випробувань

##### D.7.1 Випробувальна машина

Випробування на висмикування зображено на рисунку D.3.

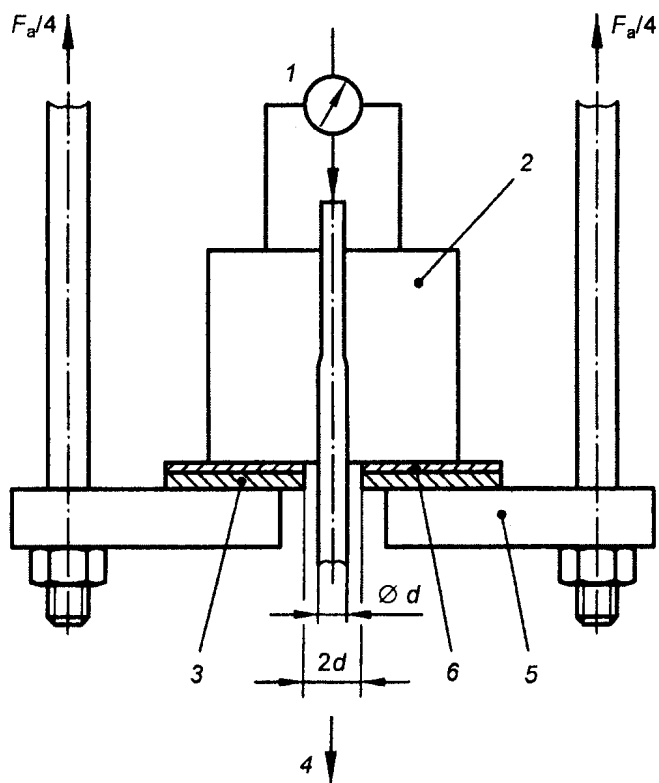
Інтервал зусиль випробної машини має бути придатним для імовірного зусилля бракування випробного зразка.

### D.7.2 Процедура випробування

Зразок розміщують вертикально на опорній плиті із забезпеченням розтягального пристрою у центральному углибленні величиною  $2d$ . Розтягальне зусилля ( $F_a$ ) прикладають до довгого кінця зразка. Просклизування вимірюють на початку і в кінці кожного збільшення навантаження.

### D.7.3 Швидкість навантаження

Швидкість навантаження визначають для кожного діаметра прутка і дроту, виходячи з того, що напруга зчеплення є постійною. Величина  $v_p = 0,56 d^2$  (Н/с) має бути досягнута, де  $d$  — номінальний діаметр прутка або дроту в мм.



Позначки:

- 1 — пристрій для вимірювання просклизування  $\Delta_0$ ;
- 2 — зразок;
- 3 — сталевий лист товщиною 10 мм;
- 4 — розтягальне зусилля;
- 5 — опорна плита;
- 6 — гумовий опорний лист товщиною 5 мм.

Рисунок D.3 — Конструкція випробної машини

### D.8 Результати випробувань

Розтягальне зусилля,  $F_a$ , виміряне під час випробування, перетворюють в напругу зчеплення за такою формулою:

$$\tau_{dm} = \frac{1}{5\pi} \frac{F_a f_{cm}}{d^2 f_c}, \quad (D.1)$$

де  $f_{cm}$  — задана величина класу міцності, тобто 25 МПа або 50 МПа залежно від призначеного типу бетону;

$f_c$  — середня міцність бетону у обох випробних зразках відповідно до D.6.2.

Випробування на висмикування одного зразка визначають залежністю:

$$\tau_{dm} = f(\Delta_0),$$

де  $\Delta_0$  — просклизування, виміряне за розтягального зусилля  $F_a$ . Криві зусилля — просклизування усіх отриманих окремих результатів випробувань є основою для оцінювання зчеплення.

**D.9 Протокол випробування**

Лабораторія має видати протокол, який містить таку інформацію:

- a) назву лабораторії;
- b) назву виробника випробного виробу;
- c) номер виробу;
- d) технічний клас арматурної сталі з посиланням на технічні умови на продукцію;
- e) номер цього документа і метод випробування;
- f) номінальні діаметри, що випробовують, і серії, які вони представляють;
- g) геометрію поверхні зразка, тобто, висоту ребра/западни, крок ребра/западни, нахили ребра/западни і відносну площу ребра/западни;
- h) клас міцності бетону, наприклад, тип С (0,70) або тип С (0,45) згідно з EN 1766;
- i) міцність на стиск бетону з датою випробування;
- k) дати випробувань;
- l) всі окремі випробні результати розрахункових величин напруги зчеплення  $\tau_{dm}$  і окремі криві залежності зусилля просклизування;
- m) опис виду руйнування.

ДОДАТОК Е  
(довідковий)

**ПОРІВНЯННЯ СИМВОЛІВ, ЗАСТОСОВАНИХ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ,  
І СИМВОЛІВ, ЗАСТОСОВАНИХ В EN 1992-1-1 І EN 1992-1-2**

	EN 10080	EN 1992-1-1 EN 1992-1-2
Границя плинності	$R_e$	$f_y$
Умовна границя плинності за величини залишкової деформації 0,2 %, непропорційне витягування	$R_{p0,2}$	$f_{p0,2}$
Тимчасовий опір	$R_m$	$f_t$
Відношення тимчасовий опір/границя плинності	$R_m/R_e$	$f_t/f_y$
Загальне видовження за максимального зусилля у відсотках	$A_{gt}$	$\epsilon_u$
Номінальний діаметр	$d$	$\emptyset$

ДОДАТОК ЗА  
(довідковий)

**РОЗДІЛИ ЦЬОГО СТАНДАРТУ, ПРИЗНАЧЕНІ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ДИРЕКТИВИ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ ЄС**

**ZA.1 Сфера застосування і відповідні характеристики**

Цей стандарт був підготовлений за мандатом M/115 [Арматурна і попередньо напружена сталь (для бетону)], виданим СЕН Європейською комісією і Європейською асоціацією вільної торгівлі.

Розділи цього стандарту, показані в цьому додатку, містять вимоги мандату, наведені в Директиві будівельних виробів EU (89/106/ЕЕС).

Узгодженість з цими розділами обумовлює ймовірність придатності арматурної сталі, на яку поширюється цей додаток, для призначеного застосування, вказаного в ньому; посилання треба зробити для супроводжувальної інформації СЕ маркування.



**ЗАСТОРОГА!** Інші вимоги та інші Директиви ЄС, які не впливають на придатність призначеного застосування, можна застосовувати до арматурної сталі, яка підпадає під сферу застосування цього стандарту.

**Примітка 1.** Додатково до будь-яких специфічних розділів відносно ризикованих матеріалів в цьому стандарті, можуть бути інші вимоги до придатності виробів, які підпадають під сферу застосування цього стандарту (наприклад, змінене європейське законодавство або національні закони, регулятивні або адміністративні положення). Для забезпечення положень Директиви будівельних виробів ЄС, ці вимоги також потребують виконання, коли і де їх це стосується.

**Примітка 2.** Довідкові дані щодо Європейських і національних положень на ризиковані матеріали розміщені на будівельному веб-сайті EUROPA (доступ через <http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain.htm>).

В цьому додатку встановлені вимоги для CE-маркування арматурної сталі, призначеної для застосування, наведеного в таблиці ZA.1, і показує відповідні придатні розділи:

Цей додаток має таку саму сферу застосування, як і розділ 1 цього стандарту, визначену у таблиці ZA.1.

**Таблиця ZA.1** — Відповідні розділи для арматурної сталі і призначеного застосування

Виріб: Арматурна сталь за сферою застосування цього стандарту			
Призначене застосування: Армування бетону			
Основні характеристики	Вимоги розділів в цьому та інших європейських стандартах	Рівень і/або класи	Примітки
Видовження	7.2.3.1	Не нормований	Заявлена величина
Зварюваність	7.1	Не нормований	Заявлена величина (гранична величина)
Переріз і допуски на розміри	7.3.1; 7.3.2	Не нормований	Заявлена величина (гранична величина)
Здатність до згинання	7.2.6	Не нормований	Заявлена величина (гранична величина)
Міцність на зчеплення	7.4	Не нормований	Заявлена величина
Відношення напружень (максимальний тимчасовий опір/границя плинності)	7.2.3	Не нормований	Заявлена величина
Границя плинності	7.2.3	Не нормований	Заявлена величина
Зусилля зрізу	7.2.4	Не нормований	Заявлена величина (гранична величина)
Втома <sup>a</sup>	7.2.5	Не нормований	Заявлена величина
Довготривала міцність	7.1.4	Не нормований	Хімічний склад
<sup>a</sup> Не застосовують до ґратових балок.			

Вимога відносно визначеної характеристики не застосовна для тих держав-членів (MSs), де немає регуляторних вимог до характеристик призначеного застосування виробу. У цьому разі виробник, розміщуючи ці вироби на ринку тих MSs, які не зобов'язані визначати на виробках і декларувати виконання стосовно цієї характеристики, може застосовувати додаткову вимогу «Виконання не встановлено» (NPD) в супроводжувальній інформації CE-маркування (див. ZA.3). Додаткову вимогу NPD можна не застосовувати, тільки якщо характеристика зумовлена граничною величиною.

## **ZA.2 Процедура(-и) підтвердження відповідності арматурної сталі**

### **ZA.2.1 Система(-и) підтвердження відповідності**

Система(-и) підтвердження відповідності арматурної сталі, вказана(-и) в таблиці ZA.1, відповідно до Рішення комісії 97/597/ЄС від 1997-07-14, як подано в додатку III мандату «Арматурна і попередньо напружена сталь», показана в таблиці ZA.2 для вказаного призначеного застосування та відповідного рівня(-ів) або класу(-ів):

Таблиця ZA.2 — Система підтвердження відповідності

Виріб	Призначене застосування	Рівень(-ні) або клас(и)	Підтвердження системи відповідності
Арматурна сталь для бетону: — дріт, прутки, стрижні, мотки — розмотані вироби — зварна сітка — ґратові балки	Армування бетону	Не нормований	1+
Система 1+: Див. Директиву 89/106/ЕЕС (CPD) додаток III.2.(i) з аудиторським випробуванням зразків.			

Підтвердження відповідності арматурної сталі для бетону у таблиці ZA.1 має базуватися на оцінюванні процедур відповідності у таблиці ZA.3, виходячи із застосування класів з цього чи іншого європейського стандарту.

Таблиця ZA.3 — Завдання оцінювання відповідності для арматурної сталі за системою 1+

Завдання		Суть завдання	Оцінювання відповідності класів для застосування
Завдання для виробників	Заводський виробничий контроль (F.P.C)	Усі відповідні характеристики за таблицею ZA.1	8.1
	Наступне випробування зразка, відібраного на заводі	Усі відповідні характеристики за таблицею ZA.1	8.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.5
Завдання для зареєстрованого сертифікаційного органу	Початкові типові випробування	Усі відповідні характеристики за таблицею ZA.1	8.2, 8.4.1
	Початкове контролювання заводом і F.P.C	Усі відповідні характеристики за таблицею ZA.1	8.1, 8.2
	Безперервний нагляд, оцінювання і схвалення F.P.C	Усі відповідні характеристики за таблицею ZA.1	8.3, 8.4.2, 8.5 ZA.2.1.3
	Аудиторське випробування зразків, відібраних на заводі	Усі відповідні характеристики за таблицею ZA.1	8.3.2

Оцінювання системи заводського виробничого контролю виробника і готової продукції, виготовленої згідно з цим стандартом, який включає зовнішнє контролювання і випробування, треба проводити зареєстрованим органом із залученням власних ресурсів або уповноваженим контролюючим органом, або випробувальною лабораторією. Сертифікація виготовлення матеріалу, який задовольняє вимогам цього стандарту, має бути проведена для технічного класу і технологічного процесу визначеного інтервалу розмірів після здійснення кроків, наведених в таблиці ZA.3.

#### ZA.2.1.1 Заява

Виробник має зробити заяву на сертифікацію до зареєстрованого сертифікаційного органу, яку треба супроводжувати технічним документом, який містить процеси виготовлення і методи, а також показники якості, що відображають загальні напрямки, процедури і діяльність виробника.

#### ZA.2.1.2 Безперервний нагляд

Інспектори мають здійснювати безперервний нагляд з частотою, яку вважає необхідною сертифікаційний орган, але не менше ніж два рази на рік.

#### ZA.2.1.3 Повторне оцінювання і повторення сертифікації

Тривалість терміну сертифікації, заснована на задовільному збереженні затвердження, як вказано у ZA.2.1, має бути на період 5 років від дати видання відповідного сертифікату. Після цього періоду систему заводського виробничого контролю виробника піддають повторному оцінюванню, яке буде включати всі елементи системи на цій стадії. Відбирання проб і випробування виробів на цій стадії треба проводити за безперервного нагляду з рівнем згідно з 8.3. Повторна сертифікація є предметом відповідності вимогам ZA.2.1.

### **ZA.2.2 EC сертифікація і декларування відповідності**

Якщо відповідність умовам цього додатку досягнута, сертифікаційний орган має видати сертифікат відповідності (ЕС сертифікат відповідності), який дає право виробнику на CE маркування. Сертифікат повинен містити:

- назву, адресу та ідентифікаційний номер сертифікаційного органу;
- назву і адресу виробника або його уповноваженого представника, призначеного ЕЕА і місце виготовлення;
- опис виробу (тип, визначення, використання,...);
- умови, яким виріб відповідає (наприклад, додаток ZA цього стандарту);
- особливі умови придатності для використання виробу (наприклад, умови застосування за певних умов тощо);
- номер сертифікату;
- умови і період чинності сертифікату, де застосовно;
- ім'я та посада особи, уповноваженої підписувати сертифікат;

Додатково виробник має видати декларацію відповідності (ЕС декларацію відповідності), включаючи таке:

- назву і адресу виробника або його уповноваженого представника; призначеного ЕЕА;
- назву і адресу сертифікаційного органу;
- опис виробу (тип, визначення, використання,...) та копію супроводжуваної інформації до CE-маркування;
- умови, яким виріб відповідає (наприклад, додаток ZA цього стандарту);
- особливі умови придатності для використання виробу (наприклад, умови застосування за певних умов тощо);
- номер супроводжувального ЕС сертифікату відповідності;
- ім'я і посада особи, уповноваженої підписати декларацію від виробника або його уповноваженої особи.

Згадані вище декларація і сертифікат треба подати офіційною мовою або мовами держави-члена, в якій продукцію будуть застосовувати.

### **ZA.3 CE-маркування і етикеткування**

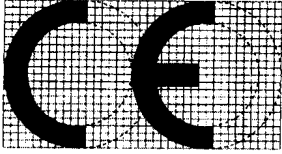
Виробник або його уповноважений представник, установлюваний в ЕЕА, є відповідальним за прикріплення CE-маркування. Символ CE-маркування треба прикріпити відповідно до Директиви 93/68/ЕС і показати на арматурній сталі (або, якщо це неможливо, на супроводжувальному ярлику, упаковці або у супроводжувальних комерційних документах, наприклад, документі постачання). На символі CE-маркування має бути така інформація:

- ідентифікаційний номер сертифікаційного органу;
- назва або ідентифікаційний знак і зареєстрована адреса виробника;
- дві останні цифри року, у якому здійснюють маркування;
- номер ЕС Сертифікату відповідності або сертифікат заводського виробничого контролю (якщо доречно);
- посилання на цей стандарт;
- опис виробу: характерна назва, матеріал, розміри і призначене застосування;
- інформація щодо відповідних необхідних характеристик, перелічених у таблиці ZA.1, на які треба посылатися;
- встановлені величини технічного класу і підтвердження кожної необхідної характеристики, як вказано у додатках до таблиці ZA.1 (включаючи «задовольняє» для вимог «задовольняє/не задовольняє», за необхідності);
- альтернативно, тільки номер виробу (див. 10.1.2.1.1);
- «Немає встановленої характеристики» для характеристик, де це доречно.

Додаткову вимогу «Немає встановленої характеристики» (NPD) можна застосовувати, якщо характеристика є граничним рівнем. Інакше, додаткову вимогу NPD можна застосувати, коли і де визначена характеристика для певного призначеного застосування не є предметом регуляторних вимог призначення в державі-члені.

На рисунку ZA.1 подано приклад інформації, яка має бути на виробі, ярлику, упаковці і/або комерційній документації.

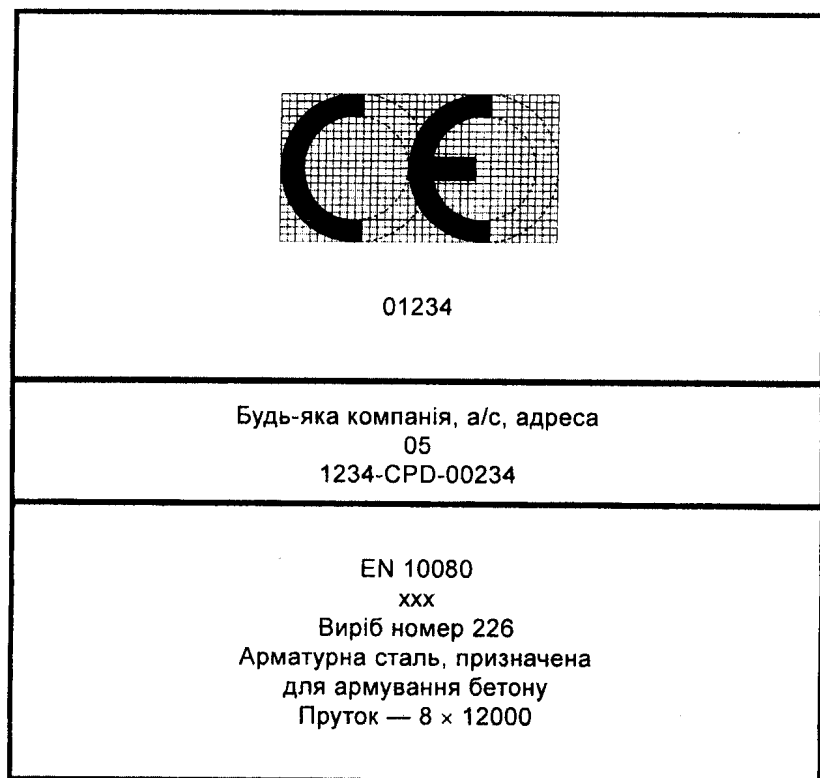
На рисунку ZA.2 подано спрощений приклад альтернативного CE-маркування.

 01234
Будь-яка компанія, а/с, адреса 05 1234-CPD-00234
<p style="text-align: center;">EN 10080 xxx Виріб номер 226 Арматурна сталь, призначена для армування бетону Пруток — 8 × 12000</p> <p>Видовження: <math>A_{gt}</math> 5 %                  Зварюваність: <math>C_{eq} = 0,52</math>                  Переріз: 8 мм                  Допуски: не нормовано                  Здатність до згинання: не нормовано                  Міцність зчеплення: не нормовано (геометрія поверхні)                  Відношення напруг: <math>R_m/R_e: 1,08</math>                  Границя плинності: 500 МПа                  Втома: NPD                  Витривалість:  <math>C = 0,24; S = 0,055; P = 0,055; N = 0,014; Cu = 0,85; C_{eq} = 0,52</math></p>

CE маркування відповідності, яке складається з «CE»-символу, поданого в Директиві 93/68/ЕЕС. Ідентифікаційний номер органу з сертифікації  
 Назва чи ідентифікаційний знак та зареєстрована адреса виробника  
 Останні дві цифри року, в якому було нанесено маркування  
 Номер сертифікату  
 Номер цього стандарту  
 Технічні умови на продукцію  
 Номер виробу  
 Опис виробу та інформація про регламентовані характеристики

Примітка. Декларовані величини у цьому прикладі — це встановлені досягнуті характеристики теоретичного технічного класу виробу № 226 відповідно до технічних умов xxx.

Рисунок ZA.1 — Приклад CE-маркування



CE маркування відповідності, яке складається з «CE»-символу, поданого в Директиві 93/68/ЕЕС. Ідентифікаційний номер органу з сертифікації  
 Назва чи ідентифікаційний знак та зареєстрована адреса виробника  
 Останні дві цифри року, в якому було нанесено маркування  
 Номер сертифікату  
 Номер цього стандарту  
 Технічні умови на продукцію  
 Номер виробу  
 Опис виробу та інформація про регламентовані характеристики

**Примітка.** Цей рисунок — спрощена форма інформації CE-маркування теоретичного технічного класу виробу № 226 відносно до технічних умов xxx.

**Рисунок ZA.1** — Спрощений приклад інформації CE-маркування

Додатково до будь-якої специфічної інформації щодо небезпечних речовин, наведеної вище, виріб також треба супроводжувати, за необхідності і у відповідній формі, підтвердженням реєстраційними документами будь-якого законопроекту на небезпечні речовини, для яких вимагається згода разом з будь-якою інформацією, що вимагається цим законопроектом.

**Примітка.** На Європейський законопроект без національних послаблень не потрібно посилатися.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1 EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures — Part 1-1: General rules and rules for buildings (Єврокод 2: Проектування бетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні норми і норми для будівництва)

2 EN 1992-1-2 Eurocode 2: Design of concrete structures — Part 1-2: General rules — Structural fire design (Єврокод 2: Проектування бетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні норми — Будівельне пожежне проектування)

3 prEN 10138-1 Prestressing steels — Part 1: General requirements (Попередньо напружені сталі. Частина 1. Загальні вимоги)

4 prEN 10138-2 Prestressing steels — Part 2: Wire (Попередньо напружені сталі. Частина 2. Дріт)

5 prEN 10138-3 Prestressing steels — Part 3: Strand (Попередньо напружені сталі. Частина 3. Канати)

6 prEN 10138-4 Prestressing steels — Part 4: Bars (Попередньо напружені сталі. Частина 4. Стрижні)

7 EN 12390-2 Testing hardened concrete — Part 2: Making and curing specimens for strength tests (Випробовування твердого бетону. Частина 2. Виготовлення і висушування зразків для випробувань на міцність)

8 EN ISO 9001 Quality management systems — Requirements (ISO 9001:2000) (Системи управління якістю. Вимоги)

9 prEN ISO 17660 Welding of reinforcing steels (Зварювання арматурних сталей).

---

Код УКНД 77.140.15; 77.140.60; 77.140.65

**Ключові слова:** арматурна сітка, арматурна сталь нелегована, ґратова балка, дріт, зварюваність, механічні властивості, моток, пруток, стрижень, хімічний склад.

---

Редактор Л. Берегова  
Технічний редактор О. Марченко  
Коректор О. Опанасенко  
Верстальник Р. Дученко

---

Підписано до друку 20.09.2012. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 6,51. Зам. **1453** Ціна договірна.

---

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

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