



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СТАЛЬ ДЛЯ АРМУВАННЯ БЕТОНУ

Зварювана арматурна сталь

Загальні технічні умови

(EN [10080:2005](#), IDT)

ДСТУ EN 10080:)

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** технічні умови)

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

Стандарт містить **вимоги**, які відповідають чинним нормам стандартизації 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» й таблиці - оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

- до розділу 2 «Нормативні посилання» долучено «Національне пояснення», виділене в тексті рамкою;

- вилучено додатковий матеріал «Вступ».

Термін «**арматурна** сталь» відповідає терміну «арматурний прокат», прийнятому і вживаному в національних стандартах України і ГОСТах. Термін «арматурний прокат» також вжито в деяких місцях по тексту цього стандарту, де це доцільно за змістом.

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

ДСТУ EN 10020-2002 Сталі. Визначення та класифікація;

ДСТУ EN 10079-2002 Вироби сталеві. Номенклатура;

Копії 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 **технічні умови**

СТАЛЬ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ БЕТОНА

Свариваемая **арматурная** сталь Общие технические условия

STEEL FOR REINFORCEMENT OF CONCRETE

Weldable reinforcing steel - **General**

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

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

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

1.2 Сталі відповідно до цього стандарту мають ребристу, профільовану або гладку поверхню.

1.3 Цей стандарт не поширюється на:

- не зварювану арматурну сталь;
- оцинковану арматурну сталь;
- арматурну сталь з епоксидним покриттям;
- корозійно тривку арматурну сталь;
- попередньо напружені сталі;
- профільовану стрічку;
- з подальшим оброблянням, наприклад, різанням або різанням і згином.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Для застосування у цьому стандарті обов'язковими є такі посилання. Щодо датованих посилань, слід застосовувати тільки цитоване видання. Для недатованих посилань чинним є останнє видання відповідної публікації (включаючи зміни).

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 приготування 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 випробовування. Частина 1. Арматурні стрижні, катанка і дріт

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

Примітка. Дивись також С.2 і D.2.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни та відповідні їм визначення, наведені у EN 10020:2000, EN 10079:1992 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 менш ніж два ряди поперечних ребер, як правило, розподілених по всій довжині

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

Однорідне суцільне ребро паралельне осі прутка. **Для** холодноскручених прутків ребра є паралельними до холодного скручування

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

Будь-яке відмінне від поздовжнього ребро на поверхні виробу

3.5 **висота ребра** (*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 осі прутка

3.7 **кут нахилу поперечного ребра або нахил западини, ν** (*angle of transverse rib or indentation inclination, ν*)

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

3.8 **нахил сторони поперечного ребра, a** (*transverse rib flank inclination, a*)

Кут нахилу сторони, 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 вісі стрижня, прутка або дроту, віднесена до кроку ребра і номінального периметру

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

Арматурна сталь з рельєфно виявленими западинами, рівномірно розподіленими за всією довжиною

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

Відстань між поверхнею дроту і найглибшою точкою западини

3.12 **ширина западини** (*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

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

3.17 зварні сітки (*welded fabric*)

Розташовані повздовжньо та поперечно прутки, стрижні або дроти одного й того самого або різного номінального діаметру та довжини, які міцно з'єднані під прямим кутом один з одним та зварені контактним зварюванням методом автоматичним точковим зварюванням в усіх точках перерізу

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

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

3.19 характеристичне значення (*characteristic value*)

Величина характеристики матеріалу або виробу, яка з прийнятою імовірністю 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 не може бути результат випробовування

3.21 максимальна величина (*maximum value*)

Величина, яка не може бути перевищена в результаті випробовування

3.22 партія (*batch*)

Кількість прутків, стрижнів, дроту або розмотаних виробів одного номінального діаметру 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, встановлених в цьому документі, арматурних сталей

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*)

Сітка, виготовлена згідно з особливими вимогами споживача

3.29 поздовжній дріт (*longitudinal wire*)

Арматурна сталь у напрямку виготовлення зварної сітки

3.30 поперечний дріт (*transverse wire*)

Арматурна сталь перпендикулярна до напрямку виготовлення зварної сітки

3.31 спарені дроти (*twin wires*)

Два дроти одного технічного класу і номінального діаметру, розташовані в контакті один з одним як пара, в зварній сітці

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

Відстань між центрами дротів у плоскій 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 sheet, $u_1,$*

u_2, u_3, u_4)

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

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

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

Довжина найдовшої сторони плоскої сітки незалежно від напрямку виготовлення

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

Довжина найкоротшої сторони плоскої 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 стрижнів арматурної сталі, розташованих у нижній частині ґратової балки.

Примітка. Елементи поздовжніх стрижнів 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 сталевий штаби

3.40 діагоналі (*diagonals*)

Стрижні 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 довжина ґратової балки, $H1$ (*design height of a lattice girder, H1*)

Відстань між найнижчою точкою нижнього поясу і найвищою точкою верхнього поясу

3.43 загальна висота ґратової балки, $H2$ (*overall height of a lattice girder, H2*)

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)

3.45 проектна ширина ґратової балки, $B1$ (*design width of a lattice girder, B_1)*

Відстань між крайніми точками нижніх поясів

3.46 загальна ширина ґратової балки, $B2$ (*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

3.48 кут нахилу діагоналей, v (*angle of inclination of diagonals, v)*

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, дивись додаток Е.

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

Таблиця 1 - Перелік символів

Символ	Опис	Одиниця
A_n	Номінальний поперечний переріз	мм ²
A_{gt}	Загальне видовження за максимального зусилля	%
b	Ширина западни	мм

Продовження таблиці 1

Символ	Опис	Одиниця
c	Інтервал поперечного ребра або западни	мм
C_{eq}	Величина вуглецевого еквіваленту (CEV)	% від маси
C_v	Встановлене характеристичне значення	a
d	Номінальний діаметр арматурної сталі	мм
e	Відстань між рядами ребер або краями западн	мм
f_R	Відносна площа ребра	-
f_p	Відносна площа западни	-
h	Висота ребра	мм
k	Коефіцієнт, як функція кількості результатів випробовувань	-
x	Середня величина результатів випробовувань	a
R_e	Границя плинності	МПа ^b
R_{eH}	Верхня границя плинності	МПа ^b
R_m	Тимчасовий опір	МПа ^b
R_m/R_e	Відношення тимчасовий опір/границя плинності	-
$R_{p_{0,2}}$	Умовна границя плинності за величини залишкової деформації 0,2 %, непропорційне видовження	МПа ^b

s	Розрахунковий стандартний відхил у сукупності	a
α	Нахил сторони поперечного ребра	град
β	Кут нахилу поперечного ребра чи западини	град
$2\sigma_a$	Діапазон напружень осьової навантаги під час випробовування на втому	МПа ^b
σ_{max}	Встановлене максимальне напруження під час випробовування на втому	МПа ^b
B	Довжина поперечного дроту у зварній сітці	мм
dc	Діаметр поперечних дротів у зварній сітці	мм
dL	Діаметр поздовжніх дротів у зварній сітці	мм
L	Довжина поздовжнього дроту у зварній сітці або довжина	мм
Nc	Кількість поперечних дротів у зварній сітці	-
NL	Кількість поздовжніх дротів у зварній сітці	-
Pc	Крок поперечних дротів у зварній сітці	мм
PL	Крок поздовжніх дротів у зварній сітці	мм
Fs	Зрізувальне зусилля зварних з'єднань у зварній сітці	кН
Re,act.	Фактична величина границі плинності	МПа ^b
Re,nom.	Встановлена величина границі плинності	МПа ^b
Re,act./Re,nom.	Відношення: фактична величина границі плинності/ встановлена величина границі плинності	-
a1, a2, a3, a4,	Переміщення (встановлено в стандарті на продукцію)	a
$u_{1,2}$	Випуск поздовжніх дротів у зварній сітці або довжина діагоналей, які виступають за верхній або нижній пояс братової балки	мм
$u_{3,4}$	Випуск поперечних дротів у зварній сітці	мм

Кінець таблиці 1

Символ	Опис	Одиниця
Ach	Площа поперечного перерізу поясу	мм ²
ADi	Площа поперечного перерізу діагоналі	мм ²
B1	Проектна ширина гратової балки	мм
B2	Загальна ширина гратової балки	мм
Fd	Зрізувальне зусилля затиснутого з'єднання у	кН

	ґратовій балці	
Fw	Зрізувальне зусилля одного з'єднання у ґратовій балці	кН
H1	Проектна висота ґратової балки	мм
H2	Загальна висота ґратової балки	мм
Ps	Крок діагоналей ґратової балки	мм
Re,Ch	Границя плинності поясу у ґратовій балці	МПа ^b
Re,Di	Границя плинності діагоналі у ґратовій балці	МПа ^b
t	Глибина западини	мм
ts	Товщина металевої штаби у ґратовій балці	мм
υ	Нахил діагоналей у ґратовій балці	град.
b	Ширина балки (випробовування балки)	мм
dm	Діаметр згину (випробовування балки)	мм
Fa	Загальне прикладене зусилля (випробовування балки)	кН
Fa	Зусилля розтягування (випробовування на висмикування)	кН
f _c	Середня міцність бетону (випробовування на висмикування)	МПа ^b
f _{cm}	Задана величина класу міцності бетону (випробовування на висмикування)	МПа ^b
F1	Зусилля у зчленуванні і прутку або дроті (випробовування балки)	кН
VP	Швидкість навантажування (випробовування на висмикування)	Н/с
Δ0	Просклизування (випробовування на висмикування)	мм
σ _s	Напруга у прутку або дроті (випробовування балки)	МПа ^b
τ _b	Напруга зчеплення (випробовування балки)	МПа ^b
τ _{bu}	Напруга зчеплення за максимального зусилля (випробовування балки)	МПа ^b
τ _{dm}	Напруга зчеплення (випробовування на висмикування)	МПа ^b
τ _{0,01} , τ _{0,1} , τ ₁	Напруга зчеплення за 0,01 мм, 0,1 мм і 1 мм про- склизування (випробовування балки)	МПа ^b
^a Одиниця залежить від характеристики. ^b 1 МПа = 1 Н/мм ²		

5 ПОЗНАКА

5.1 Пруток, моток і розмотані вироби

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

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

5.2 Зварна сітка

Зварні сітки потрібно позначати з наведенням такої інформації:

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

Примітка 1. Для опису стандартної зварної сітки широко використовують короткі позначки. Відповідну інформацію про 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) потрібно позначати з наведенням такої інформації:

- a) познака 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, відповідно до вказівок споживача.

6 ПРОЦЕСИ ВИПЛАВЛЯННЯ І ВИГОТОВЛЯННЯ

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

6.2 Процес виготовлення виробів у мотках і прутках залишається на розсуд виробника. За **вимоги** про нього потрібно повідомити покупця.

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

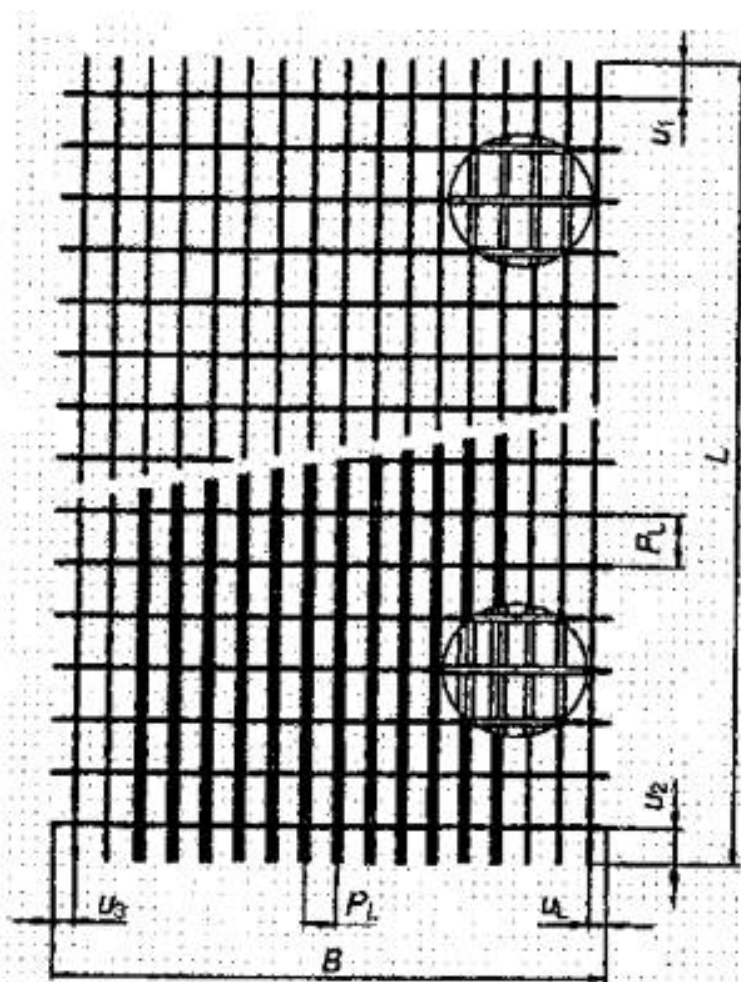
6.4 Виготовлення арматурної сталі повторним прокатуванням готових виробів (наприклад, листів або рейок) не дозволено.

6.5 Всі зварні сітки повинні бути заводського виготовлення та автоматичного зварювання. З'єднання в точках перетину поздовжніх і поперечних дротів треба виконувати способом електричного зварювання опором **для** забезпечення встановленої стійкості 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 повинні бути заводського виготовлення і можуть бути N_L - кількість поздовжніх дротів;



P_L - крок поздовжніх дротів; dL - 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 поздовжніх дротів;

U_3 - випуск поперечних дротів;

U_4 - випуск поперечних дротів.

Рисунок 1 - Геометричні характеристики зварної сітки на замовлення

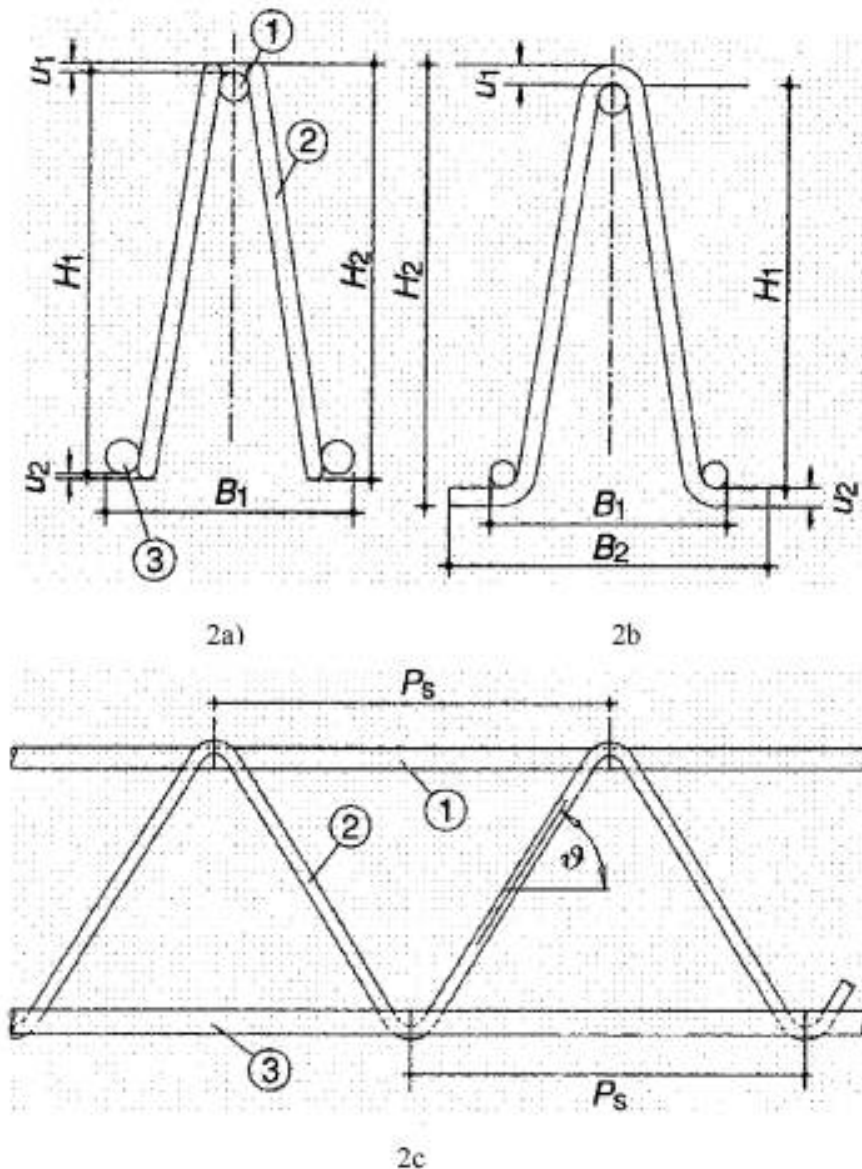


Рисунок 2 - Висота (H_1 , H_2), ширина (B_1 , B_2), випуск (u_1 , u_2) і крок діагоналей (P_s) ґратової балки

виготовлені з прутків і мотків або стрічки (тільки верхній пояс). З'єднання між хордами і

діагоналями треба виконувати способом електричного зварювання опором або механічними заклепками **для** забезпечення встановленої стійкості до зсуву.

7 ХАРАКТЕРИСТИКИ

7.1 Зварюваність і хімічний склад

7.1.1 Зварюваність визначають двома характеристиками:

- вуглецевим еквівалентом;
- обмеженням вмісту певних 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 ^а	Сірка	Фосфор	Азот ^б	Мідь	Величина вуглецевого еквіваленту ^а
	не більше					
Плавковий аналіз	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Аналіз виробу	0,24	0,055	0,055	0,013	0,85	0,52
^а Допустимо перевищення максимальної масової частки вуглецю на 0,03 % за умови зниження величини вуглецевого еквіваленту на 0,02 %.						
^б Більш високий вміст азоту допустимий, якщо є достатня кількість елементів, що зв'язують азот.						

7.1.3 Вуглецевий еквівалент потрібно розраховувати за такою формулою:

$$Seq = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15,$$

де символи хімічних елементів відповідають їх масовій частці у відсотках.

Примітка. Керівництво стосовно зварювання арматурних сталей наведено у ргEN 17660.

7.1.4 Довготривала міцність (живучість) виробів відповідно до цього стандарту забезпечена 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 ($1-\alpha=0,90$) 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 повинні відповідати поданим у таблиці 3.

Таблиця 3 - Умови випробовування для визначення механічних характеристик

Виготовлення та умови постачання продукції	Умови випробовування (випробні зразки)
Виготовляють в мірних довжинах способом гарячого прокатування	У стані постачання ^a або піддані старінню ^b
Виготовляють в мірних довжинах способом холодного оброблення	Піддані старінню ^b

Кінець таблиці 3

Виготовлення та умови постачання продукції	Умови випробовування (випробні зразки)
Виготовляють в мотках, постачають в мірних довжинах	Піддані старінню ^b
Виготовляють і постачають в мотках	У випрямленому вигляді і піддані старінню
Зварна сітка	Піддані старінню ^{a,b,c}
Гратові балки	Піддані старінню ^{a,b,c}
^a Піддані старінню ^a у разі виникнення розбіжностей. ^b Процес старіння: нагрівання випробного зразка до 100 °С, витримування за цієї температури + 10°С протягом не менше 1 год. 15 хв. з наступним охолодженням на спокійному повітрі за кімнатної температури. Спосіб нагрівання залишається на розсуд виробника. ^c 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 факт./ R ном.) повинні 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 факт./ R_e ном.

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

7.2.3.3 Для границі плинності (R_e) потрібно застосовувати 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 затиснутих з'єднань

7.2.4.1 Зварна сітка

Встановлені значення зрізувального зусилля 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 - номінальний поперечний переріз будь-якого з дротів.

а) більший дріт у з'єднанні в однодротовій зварній сітці;

б) 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 зрізувального зусилля зварного з'єднання у Ґратовій балці, F_w , повинна бути мінімальною. Встановлена мінімальна величина F_w повинна 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 мене.

Для розрахунку результату випробовування зрізувального зусилля необхідно реєструвати кількість зварних з'єднань, одночасно навантажених і таких, що не витримали випробовувань.

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

7.2.4.2.2 Затиснуті з'єднання

Затиснуті з'єднання застосовують тільки **для** нижнього поясу і діагоналей. Встановлена величина зрізувального зусилля затиснутого з'єднання у Ґратовій балці, F_d , повинна бути мінімальною. Встановлена мінімальна величина F_d не повинна бути менше ніж

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

7.2.5 Втоплена міцність

Якщо проводять випробовування на втому з контрольованою осьовою навантагою у знакозмінному інтервалі напружень, виріб повинен витримати встановлену кількість циклів напруги. Напруга змінюється синусоподібно у встановленому інтервалі напруг $2\sigma_a$, починаючи з σ_{\max}

Примітка. $2\sigma_a$ і σ_{\max} . Визначають на основі номінальні площі поперечного перерізу стрижня, прутка або дроту.

7.2.6 Придатність до згинання

7.2.6.1 Придатність до згинання визначають за допомогою випробовувань на згинання і/або розгинання.

7.2.6.2. Випробовування на згинання, за потреби, проводять відповідно до **EN ISO 15630-1** з мінімальним кутом згину 180° .

Після випробовування виробу не повинні мати розривів і тріщин, наявних **для** людини з нормальним або корегованим 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.
< 16	3 d
> 16	6 d

7.2.6.3 Випробовування на розгинання, за потреби, проводять відповідно до **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 випробовування зразок не повинен мати розривів і тріщин, наявних **для** людини з нормальним або корегованим зором.

Таблиця 5 - Діаметр оправки **для** випробовувань на розгинання

Номінальний 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

Номінальні діаметри до 10 мм включно повинні бути з інтервалом у півміліметра, а більше 10,0 мм - з інтервалом у цілий міліметр. Номінальні діаметри, площі поперечного перерізу і маса, яким надають перевагу, наведені у таблиці 6.

Таблиця 6 - Номінальні діаметри, площі поперечного перерізу і маса, яким надають перевагу

Номінальний діаметр, мм	Прутки	Мотки розмотані виробу	Зварна сітка	Ґратова балка	Номінальний поперечний перетин, мм ²	Номінальна 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	0,303
7,5	-	X	X	X	44,2	0,347
8,0	-	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	1,21
16,0	X	X	X	X	201	1,58
20,0	X	-	-	-	314	2,47
25,0	X	-	-	-	491	3,85
28,0	X	-	-	-	616	4,83
32,0	X	-	-	-	804	6,31
40,0	X	-	-	-	1256	9,86
50,0	X	-	-	-	1963	15,4

7.3.2 Маса одного метра і допуски

Значення номінальної маси одного метра (дивись таблицю 6) розраховані за значеннями номінальної площі поперечного перерізу за величини густини 7,85 кг/дм³. Допустимий відхил від номінальної маси одного метра повинен бути не більше ніж 4,5 % **для** номінальних діаметрів понад 8,0 мм і 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

7.3.5.2 Загальні вимоги

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

7.3.5.2.1 Відносні діаметри дротів

7.3.5.2.2 Для сітки з одинарних дротів номінальні діаметри дротів повинні

відповідати такій вимозі:

$$d_{\min} \geq 0,6 d_{\max} \quad (5)$$

де: d_{\max} - номінальний діаметр ратових го дроту;

d_{\min} - номінальний діаметр пересіченого дроту.

Під час замовляння можна узгодити інші **ВИМОГИ**.

6.6 Для зварної сітки зі спареними дротами в одному напрямку номінальні діаметри дротів повинні 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 діаметри 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 повинен бути не менше ніж 50 мм. **Примітка.** Випуск повинен бути не менше ніж 25 мм.

7.3.5.2 Розміри і допуски на розміри

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

Допустимі відхилення **для** зварної сітки такі:

Довжина і ширина зварної сітки: ± 25 мм або на $\pm 0,5$ % більше будь-якого; крок дроту: ± 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_{\min} і d_{\max} більше ніж 0,3.

Якщо металевий штрипс приварений до дротів, застосовують таке обмеження:

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

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 потрібно узгодити під час замовляння.

Максимальні виробничі допуски повинні бути такими:

довжина (L): ± 40 мм, якщо $L < 5,0$ м;

$\pm 0,8$ %, якщо $L > 5,0$ м;

висота (H_1, H_2): ± 3 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 виступами і западинами, на які поширюється цей стандарт, характеризуються геометрією поверхні, за допомогою яких досягається зчеплення з бетоном.

Вимоги до зчеплення арматурної сталі з виступами і западинами потрібно базувати на геометрії поверхні.

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

7.4.2 Геометрія поверхні ребристої сталі

7.4.2.1 Загальні вимоги

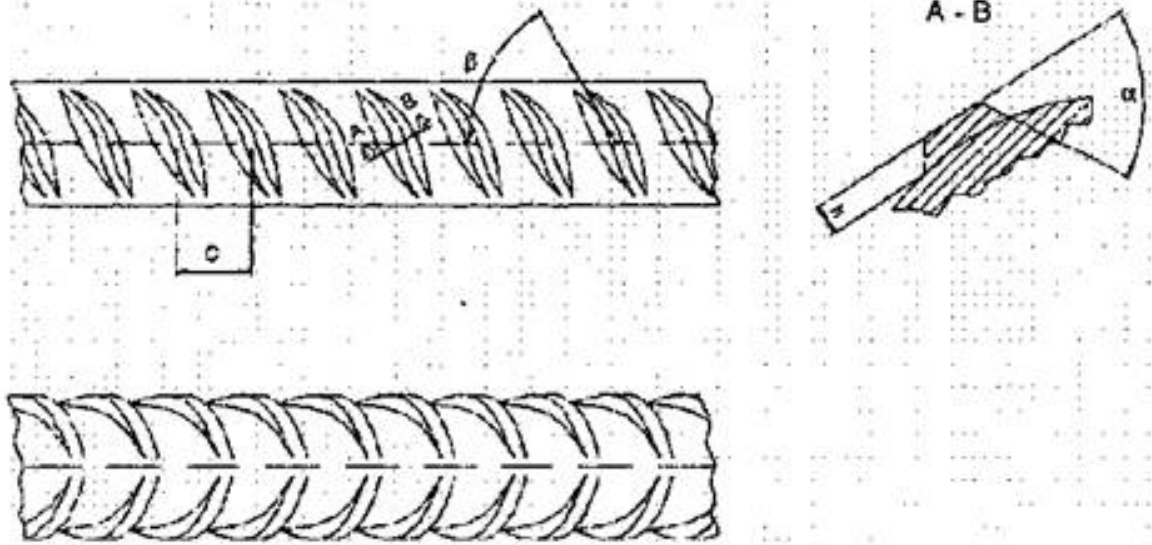
Ребристі сталі характеризують розмірами, кількістю і конфігурацією поперечних і поздовжніх ребер. Вироби повинні мати два або більше рядів поперечних ребер, рівномірно розподілених за периметром. У середині кожного ряду ребра повинні бути з однаковим інтервалом. Поздовжні ребра можуть бути присутніми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

Приклад ребристої сталі наведено 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 потрібно представляти відповідно до



Примітка. На рисунку наведений приклад з двома рядами поперечних дротів

Рисунок 3 - Геометрія ребра

7.4.2.2 Поперечні ребра

7.4.2.2.1 Величини кроку ребер, висоти ребра і нахилу ребра повинні 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, B
$0,03 d - 0,15 d$	$0,4 d - 1,2 d$	$35^\circ - 75^\circ$

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 Кут нахилу поперечного ребра (α) повинен бути $> 45^\circ$ і перехід від ребра до тіла виробу повинен зкруглятися.

7.4.2.3 Поздовжні ребра

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

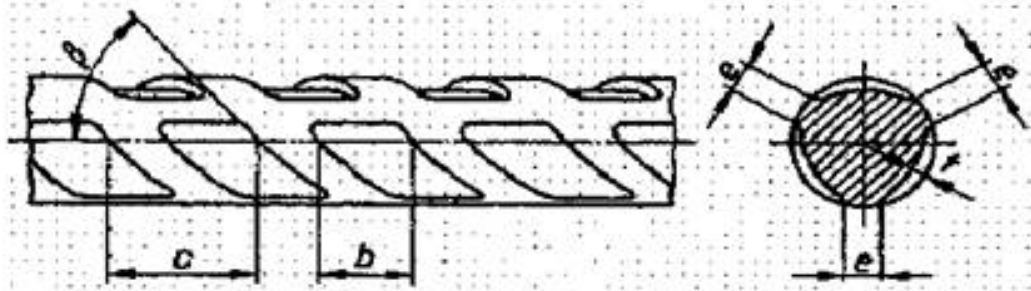
7.4.3 Геометрія поверхні сталі із западинами

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 сталі із западинами наведено на рисунку 4.



Примітка. На рисунку наведений приклад з трьома рядами западин

Рисунок 4 - Геометрія западин

Сталь із западинами, на яку поширюється цей стандарт, повинна 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 відповідно до EN ISO 15630-1.

Таблиця 8 - Інтервали для параметрів западин

Глибина западини, t	Ширина, b	Крок, c	Сума пропусків, E_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 повинні знаходитися в інтервалах, наведених у таблиці 8, де d - номінальний діаметр прутка, стрижня або дроту. Западини утворюють кут нахилу з поздовжньою віссю α від 35° до 75° .

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 відповідно до цього стандарту потрібно виготовляти з проведенням систематичного заводського виробничого контролювання, який забезпечить однаковий рівень довіри до відповідності готового виробу не залежно від будь-якого

технологічного процесу.

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

Виробників, що мають систему заводського виробничого контролю, яка 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 повинно відповідати пунктам 8.1.2.1 - 8.1.2.1.4.

8.1.2.1.1 Прутки і мотки

Випробною одиницею повинна бути плавка або частина від плавки.

Частота випробовувань повинна бути такою:

- a) **для** хімічного складу - один аналіз від однієї випробної одиниці;
- b) **для** випробовування на згин і/або повторний згин, визначення маси одного метра і геометрії поверхні - один випробний зразок від однієї випробної одиниці і одного номінального діаметру;
- c) **для** випробовувань на розтяг - один випробний зразок від 30 т, але не менше, ніж три випробних зразка від однієї випробної одиниці і одного номінального діаметру.

Результати випробувань потрібно оцінювати відповідно до пункту 8.1.3.

8.1.2.1.2 Розмотані вироби

Переробник виробів у мотках повинен 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:

- a) візуальний контроль порушень геометрії поверхні кожного переробного мотка;
- b) визначення геометрії поверхні мінімум на одній пробі у день і на одному розмірі;
- c) випробовування на розтяг з частотою мінімум одна проба на кожний тип машини (роликова або обертова) на тиждень від кожного з двох оброблених розмірів. Відбирання проб потрібно 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) потрібно вимірювати (дивись 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
Re	$\geq 2^a$
Rm/Re	$\geq 2^a$
Re,act/Re,nom ^b	$\geq 2^a$
Agt	$\geq 2^a$
Розміри	≥ 1
Зрізувальне зусилля	$\geq 2^c$
Маса одного метра ^d	$\geq 2^a$
Придатність до згинання ^e	$\geq 2^a$
Геометрія поверхні	$\geq 2^a$
^a Для поздовжнього напрямку - 1, для поперечного напрямку - 1. ^b Якщо доречно. ^c Дивись 7.2.4.1 ^d Можна визначати до зварювання. ^e Можна оцінювати на елементах дротів за допомогою випробовувань на згинання та/або згинання з розгинанням.	

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 потрібно 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) потрібно вимірювати (дивись 7.3.5).

Таблиця 10 - План випробовувань **для** ґратових балок

Характеристика	Кількість проб від випробної одиниці
Re	$\geq 1^a$
Rm/Re	$\geq 1^a$
Re,act/Re,nom ^b	$\geq 1^a$
Agt	$\geq 1^a$
Розміри ^c	≥ 1
Зрізувальне зусилля ^{d,c}	≥ 2
Маса одного метра ^f	$\geq 1^a$

Кінець таблиці 10

Характеристика	Кількість проб від випробної одиниці
Придатність до згинання ^g	≥ 1

^a Кожний пояс і кожна діагональ.
^b Якщо доречно.
^c Балка будь-якого типу.
^d Будь-який пояс.
^e Дивись 7.2.4.2.
^f Можна визначати до зварювання.
^g Можна оцінювати на елементах дротів за допомогою випробовувань на згинання та/а згинання з розгинанням.

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

8.1.3 Оцінювання результатів випробовувань

8.1.3.1 Re, Agt, Rm/Re, Re,act/Re,nom

8.1.3.1.1 C_v як нижня границя

Якщо технічні умови на продукцію установлюють C_v як нижню границю, результати потрібно розглядати як такі, що задовольняють цьому стандарту, якщо:

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

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

де a_1 - встановлено в технічних умовах на продукцію

і
всі окремі величини більші чи дорівнюють $C_v - a_2$ (9),

де a_2 - встановлено в технічних умовах на продукцію.

8.1.3.1.2 C_v як верхня границя

Якщо технічні умови на продукцію встановлюють C_v як верхню границю, результати потрібно розглядати як такі, що задовольняють цьому стандарту, якщо:

- а) всі окремі величини дорівнюють або менше встановленої характеристикної величини C_v ,
- б) або:

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

де a_3 - встановлено в технічних умовах на продукцію

і
всі окремі величини дорівнюють чи менші ніж
 $C_v + a_4$ (11),

де

a_4 - встановлено в технічних умовах на продукцію.

8.1.3.2 Придатність до згинання, зрізувальне зусилля, геометрія, маса одного метра

Всі зразки **для** випробовувань на згинання і згинання з розгинанням повинні задовольняти технічним умовам на продукцію.

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

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

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

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

8.1.4 Простежуваність

Постачені партії повинні бути ідентифіковані і простежені до виробника і, якщо необхідно, до дати виготовлення. Виробник повинен зробити і зберігати потрібні записи, і ідентифікувати вироби і документ постачання відповідним чином.

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

8.2 Початкові типові випробовування

Проби потрібно відбирати випадково від виробів, представлених **для** випробовувань. Потрібно звернути увагу на те, щоб проби дійсно відображали властивості матеріалу,

який випробовують. Випробовування потрібно проводити на виробі з повним поперечним перерізом. Підготовку будь-якої проби потрібно проводити згідно з EN ISO 377.

8.2.1 Стандартизовані властивості

8.2.1.1 Прутки і мотки

Для кожного технологічного процесу тип і кількість початкових типових випробувань повинні 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 ^a	Втома ^b
Початкове типове випробування	Верхній, середній і нижній інтервал діаметрів	3 плавки на діаметр прутка/мотка (стрижень, дріт)	5 проб на кожний пробний діаметр

Кінець таблиці 11

Процес	Діаметр	Частота	
		Стандартизовані характеристики ^a	Стандартизовані характеристики ^a
Безперервний нагляд	Один діаметр (який придатний)	3 плавки на діаметр прутка/мотка (стрижень, дріт)	5 проб на кожний пробний діаметр

^a Для стандартизованих властивостей випробування потрібно проводити за характеристиками, наведеними у таблиці 12.

^b 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 (дріт) (кількість випробувань на моток)
Re	10	3
Rm/Re	10	3
Re,act/Re,nom ^a	10	3
Agt	10	3
Маса одного метра	3	1

Придатність до згинання ^b	3	1
Геометрія поверхні ^c	3	1
Хімічний склад (включаючи вуглецевий еквівалент)	1	0

^a Якщо доречно.

Випробовування за згинання і/або згинання з розгинанням.

^c Альтернативно випробовування проводять згідно з додатком С або додатком D.

8.2.1.2 Розмотані вироби

Вироби потрібно відбирати і випробовувати згідно з таблицею 12 **для** розмотувача кожного типу машин (роликів чи обертових) і від кожного технологічного процесу виготовлення мотків. Проби **для** випробовування потрібно вибирати від одного мотка кожного найбільшого і найменшого вироблених діаметрів.

8.2.1.3 Зварна сітка

Вироби потрібно відбирати і випробовувати від однієї машини.

Для кожного виробничого процесу тип і кількість початкових типових випробувань повинні відповідати таблиці 13 і плану випробовувань, наведеному у таблиці 14.

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

Процес	Діаметр	Частота	
		Стандартизовані характеристики ^a	Втома ^b
Початкове типове випробовування	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

^a **Для** стандартизованих властивостей випробовування потрібно проводити за характеристиками, наведеними у таблиці 14.

^b За необхідності.

Таблиця 14 - Проведення випробувань стандартизованих властивостей зварної сітки

Характеристика	Кількість випробувань на випробну одиницю
Поперечний перетин (маса одного метра)	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)

Re	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
Rm/Re	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
Re, act/Re, nom ^a	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
Зрізувальне зусилля зварного з'єднання	3
Геометрія поверхні ^c	4 = 2 (поздовжні) + 2 (поперечні)
Розміри зварної сітки	1
^a Якщо доречно.	

8.2.1.4 Ґратові балки

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

Випробовування проводять на пробах, відібраних від 3 випробних одиниць (дивись 8.1.2.1.4).

Для початкових типових випробувань потрібна 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 випробувань на випробну одиницю від		
	верхнього поясу	діагоналей	нижнього поясу
Поперечний переріз (маса одного метра)	2	2/2	2/2
Re	2	2/2	2/2
Rm/Re	2	2/2	2/2
Re, act/Re, nom ^a	2	2/2	2/2
Agt	2	2/2	2/2

Кінець таблиці 15

Характеристика	Кількість випробувань на випробну одиницю від		
	верхнього поясу	діагоналей	нижнього поясу
Геометрія поверхні ^c	2	2/2	2/2
Зрізувальне зусилля	3	2/2	2/2
Розміри	1 на одиницю	-/-	3/3 ^c
^a Якщо доречно.			
^b Для ребристої та із западинами арматурної сталі.			
^c Для зажатих з'єднань дивись 7.2.4.2.2.			

8.2.2 Випробовування на втоми

8.2.2.1 Прутки і мотки

Якщо технічні умови на продукцію вимагають виконання вимог до втоми, потрібно відібрати 5 проб від різних прутків і мотків відповідно до таблиці 11.

8.2.2.2. Розмотані вироби

Якщо технічні умови на продукцію вимагають виконання вимог до втоми, потрібно відібрати 5 проб від найбільшого діаметру з кожної виготовленої серії на розмотувальній машині одного типу.

8.2.2.3 Зварна сітка

Якщо технічні умови на продукцію вимагають виконання вимог до втоми, потрібно відібрати 5 проб, включаючи зварне з'єднання, від різних дротів одного номінального діаметру згідно з таблицею 13.

8.2.2.4 Ґратові балки

Для ґратових балок випробовування на втоми не потрібно.

8.3 Безперервний нагляд за заводським виробничим контролем і аудиторські випробовування

8.3.1 Загальні вимоги

Метою безперервного нагляду є:

а) підтвердження того, що заводський виробничий контроль продовжується до виконання вимог 8.1;

б) вибір проб **для** аудиторських випробувань відповідно до 8.3.2.

Безперервний нагляд проводять таким чином:

с) Аудит системи заводського виробничого контролю виробника **для** підтвердження її задовільного подальшого функціонування.

д) 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

8.3.2.2 Стандартизовані властивості

Стандартизовані властивості потрібно перевіряти відбиранням проб і випробуванням виробів, як наведено у таблицях 11 і 12.

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

8.3.2.1.2 Втома

Якщо технічні умови на продукцію вимагають виконання вимог до втоми, один раз у рік 5 проб потрібно відібрати від різних прутків або мотків одного діаметру. 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 властивості

Проби потрібно відбирати від одного мотка і діаметра **для** кожного процесу випрямлення. План випробовувань повинен відповідати таблиці 12.

Примітка. Проби повинні 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 до втоми, один раз на рік потрібно відібрати 5 проб від кожного місця виробу, від однієї правильної машини, від найбільшого діаметру, 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 властивості

Стандартизовані властивості потрібно 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 до втоми, один раз на рік потрібно 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 властивості

Стандартизовані властивості потрібно перевіряти відбиранням проб і випробовуванням виробів, як наведено у таблиці 15.

Випробовування проводять на пробах, випадково відібраних від кожного маршруту технологічного процесу. Відбирання проб проводять так, щоб найбільшу кількість розмірів випробувати протягом 5 років.

8.3.2.4.2 Втома

Для ґратових балок випробовування на втому не потрібно.

8.4 Оцінювання, звіт та дія

8.4.1 Початкові типові випробовування

Для кожної програми випробовувань потрібно 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 відповідно до цього стандарту. Виробнику слід прийняти відповідних заходів **для** усунення відзначених недоліків. Ці заходи залежать від типу і значення відзначених недоліків, але можуть включати зміни умов виробництва і контролювання.

8.4.2 Безперервний нагляд

Для кожної програми випробовувань, за винятком розмотаного матеріалу, потрібно проводити статистичне оцінювання результати випробувань із застосуванням придатних методів. Результати, включаючи статистичний аналіз результатів випробувань, повинні 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, потрібно прийняти відповідних заходів. Ці заходи залежать від типу і значення відзначених недоліків і можуть включати:

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

8.4.3 Стандартизовані властивості

Як **для** початкових типових випробовувань, так і **для** безперервного нагляду, вироби вважають такими, що відповідають, якщо вони задовольняють **ВИМОГИ** 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 недейсним, якщо це сталося через унікальний дефект випробного зразка або в зоні, прилеглої до затисків випробної машини; у такому разі потрібно проводити наступне одне випробовування (дивись **EN ISO 15630-1**).

Якщо не виконано поданий вище критерій, з наданої продукції визначеного номінального діаметру 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 досліджувати 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 зіставляти 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 останні 200 результатів, яких буде більше.

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:

- графічні методи, охоплюючи контрольні таблиці;

- непараметричні статистичні методи.

Таблиця 16 - R_e - 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	∞	1,64

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	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	∞	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 випробовування на 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**. Дивись також таблицю 3.

9.2 Зварна сітка

Для зварної сітки дійсні вимоги EN ISO 15630-1 стосовно випробовування на розтяг, визначення зрізувального зусилля 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 відхилю від номінальної маси одного метра повинні відповідати EN ISO 15630-1. Дивись 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 відхилю від номінальної маси одного метра і методи хімічного аналізування повинні відповідати EN ISO 15630-1. Для визначення зрізувального зусилля зварного з'єднання ґратових балок треба застосовувати методи, наведені у додатку В. Дивись також таблицю 3.

10 ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВИРОБНИКА І ТЕХНІЧНОГО КЛАСУ

Примітка. Для маркування СЕ дивись додаток ЗА.

10.1 Прутки

10.1.1 Ідентифікація виробника

10.1.1.1 Ребрита та із западинами арматурні сталі

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

10.1.1.1.2 Знак повинен містити таке:

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

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

- а) кількість нормальних ребер або западин між потовщеними ребрами або западинами (наприклад, дивись рисунок 5);
- б) кількість нормальних ребер або западин між пропущеними ребрами або западинами;
- с) цифри на поверхні прутка;
- д) прокатні 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, повинен 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 дивись на рисунку 5).

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

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

д) якщо цифри на поверхню нанесені прокатуванням або удавлені, початок маркування складається з двох знаків між парою нормальних ребер або западин.

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

Таблиця 18 - Ідентифікація країни походження

Країна	Номер країни
Австрія, Чехія, Германія, 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 повинен складатися з одно - або двозначного числа від 1 до 99, за винятком кратних 10. (Приклад дивись на рисунку 5).

10.1.1.2 *Гладкий прокат*

10.1.1.2.1 Гладкий прокат потрібно ідентифікувати за допомогою такої самої інформації як ребристий чи з западинами прокат.

10.1.1.2.2 Інформацію потрібно наносити прокатними або удавленими знаками, або печатати на прикріпленому ярлику.

10.1.2 Ідентифікація технічного класу

10.1.2.1 Ребристий і з западинами прокат

10.1.2.1.1 Технічний клас потрібно ідентифікувати номером (кодом) продукції, який надається і реєструється Європейською організацією. Номер продукції визначається 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 повинно повторюватися з інтервалом не менше ніж 1,5 м.

10.1.2.1.3 Номер продукції повинен містити таке:

- a) символ, що позначає початок маркування;
- b) нумераційна система із зазначенням номер виробу.

10.1.2.1.4 Символ, що позначає початок маркування, повинен бути одним з таких:

a) якщо застосовано метод маркування з потовщених ребер або западин, символ, що позначає початок маркування, складається з трьох послідовних потовщених ребер або западин (приклад дивись на рисунку б);

b) якщо метод маркування застосовує пропущені ребра або западини, символ, що позначає початок маркування, повинен містити три послідовні пропущені ребра або западини;

c) якщо цифри накатані на поверхні прутка, символ початку не потрібний;

d) якщо цифри на поверхню нанесені прокатуванням або удавлені, початок маркування складається з двох знаків між парою ребер або западин.

Для інших методів маркування, коли необхідно показати символ початку маркування на виробі, повинно бути міцне і незмивне маркування.

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

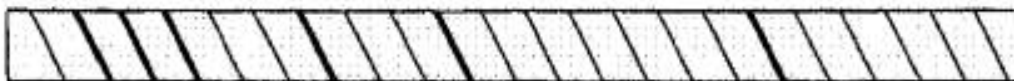


Рисунок 6 - Приклад ідентифікації виробу № 226 (з потовщеними ребрами)

10.1.2.2 Гладкі вироби

10.1.2.2.1 Гладкий прокат потрібно ідентифікувати за допомогою такої самої інформації як ребристий чи з западинами прокат.

10.1.2.2.2 Інформацію потрібно наносити на виріб прокатними знаками або печатати на прикріпленому ярлику.

10.2 Мотки

10.2.1 Ребристі, з западинами або гладкі мотки потрібно 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, спеціальний знак застосовують для початку маркування виробу, щоб вказати, що виріб виготовлено як моток. Цей спеціальний знак повинен бути одним з таких:

a) якщо система маркування застосовує потовщені ребра або западини, спеціальний знак повинен бути додатковим потовщеним ребром або западиною на початку маркування виробу;

b) якщо система маркування застосовує пропущені ребра або западини, спеціальний знак повинен бути додатковим пропущеним ребром або западиною на початку маркування виробу;

c) якщо система маркування застосовує цифри, спеціальний знак повинен бути С;

d) якщо система маркування застосовує 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 на виробі знак ідентифікації розмотування потрібно зробити на виробі або нанести на прикріплений ярлик.

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

10.4 Зварні сітки

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

11 ПІДТВЕРДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ В АРБІТРАЖНИХ ВИПАДКАХ

11.1 Коли визначення характеристики встановленої в цьому стандарті як характеристичної величини викликає суперечності, цю величину потрібно підтвердити вибором і випробовуванням трьох випробних зразків від різних частин партії, що 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 випробування, результат випробування вважають недійсним. В цьому випадку потрібно випробувати ще раз.

Якщо три дійсних результати випробування 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 виконано, 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 мінімальних і менші за максимальних значень у відповідних технічних умовах на продукцію. Якщо ні, партію бракують.

ДОДАТОК А

(довідковий)

ПРИКЛАДИ ТОЧОК ЗВАРЮВАННЯ У З'ЄДНАННЯХ ГРАТОВИХ БАЛОК

Рисунок А.1



Рисунок А.2

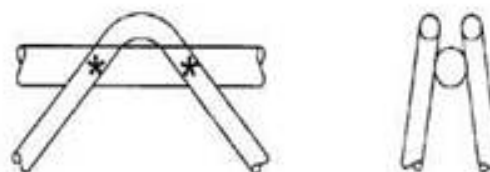


Рисунок А.3

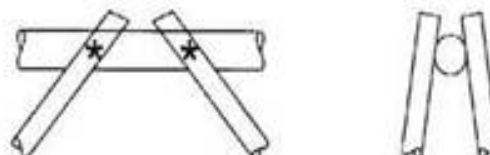


Рисунок А.4



Рисунок А.5

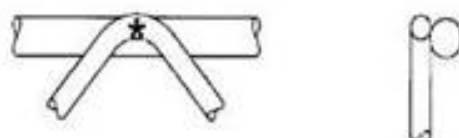


Рисунок А.6



Рисунок А.7



Рисунок А.8

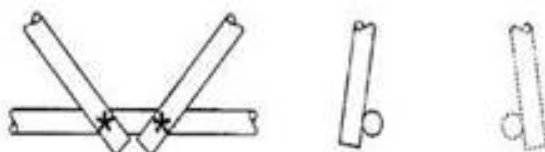


Рисунок А.9



* Точка зварювання

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ ҐРАТОВИХ БАЛОК

В.1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

Властивості поясів і діагоналей потрібно визначати згідно з **EN ISO 15630-1** за винятком розмірів (дивись В.2) і зрізувального зусилля швів, як наведено у В.3 - В.7.

В.2 ВИМІРЮВАННЯ РОЗМІРІВ ҐРАТОВОЇ БАЛКИ

В.2.1 Випробний зразок

Випробним зразком повинна бути ґратова балка у стані постачання.

В.2.2 Випробувальне устаткування

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

В.2.3 Процедура вимірювання

Ґратову балку потрібно покласти на плоску поверхню. Висоту і ширину потрібно визначати на середині довжини ґратової балки.

Для визначення кроку потрібно 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

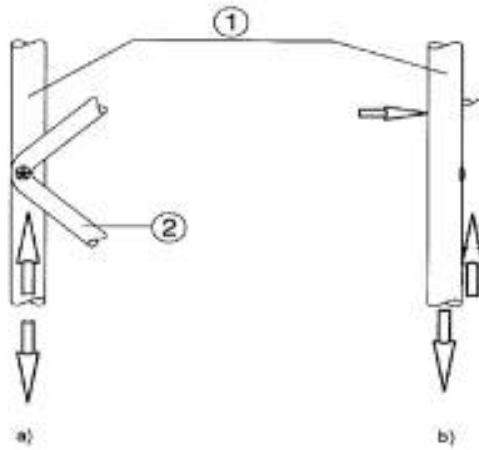
Для типових випробовувань і заводського виробничого контролю потрібно застосовувати однакові методи випробовування.

В.3.1.2 Основа методів випробовування

Міцність зварних з'єднань можна визначити двома методами. Вибір методу залишається за виробником.

Метод 1

Основою методу 1 є випробовування на розтяг, яке застосовують **для** поясу ґратової балки, як показано на рисунку В.1. У цьому випробовування діагональ ґратової балки обмежена.

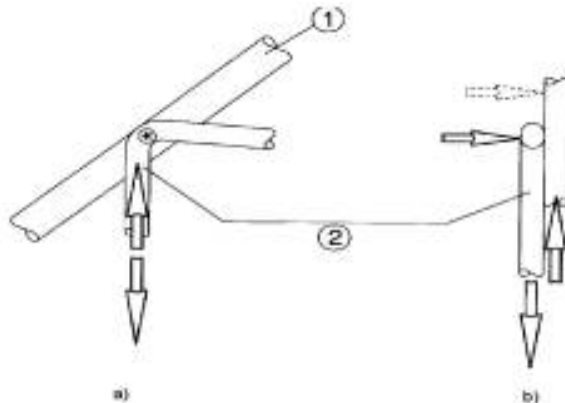


Умовні позначки
 1 пояс
 2 діагональ
 а) вид спереду
 б) вид збоку

Рисунок В.1 - Схема випробовування на зріз, метод 1

Метод 2

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



Умовні позначки
 1 пояс
 2 діагональ
 - вид спереду
 - вид збоку

Рисунок В.2 - Схема випробовування на зріз, метод 2

Випробовування відповідно до цього методу потрібно проводити таким чином, щоб забезпечити обертання випробних зразків (порівняй рисунок В.1 б) і В.2 б).

Випробовування зварного з'єднання сталевोї стрічки і діагоналі потрібно виконувати із застосуванням відповідного пристрою.

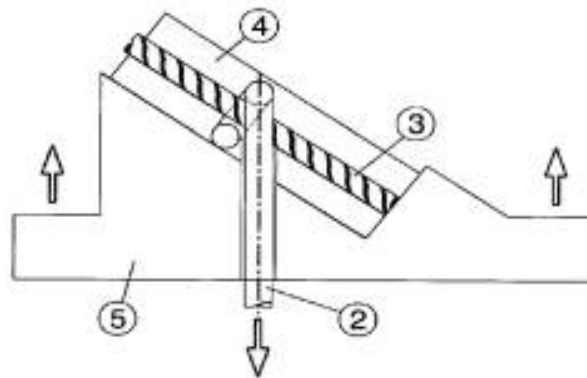
В.3.2 Випробовування на зріз затиснутих з'єднань

В.3.2.1 Загальні вимоги

Для початкових типових випробувань і заводського контролю продукції застосовують різні методи випробування. В арбітражних випадках потрібно застосовувати метод випробування згідно з рисунком В.3.

В.3.2.2 Основа методу початкових типових випробувань

Випробування потрібно проводити як випробування на розтяг, яке проводять на діагоналі зі з'єднанням, закладеним в бетон (дивись рисунок В.3).



Умовні позначки

1 діагональ

2 нижній пояс

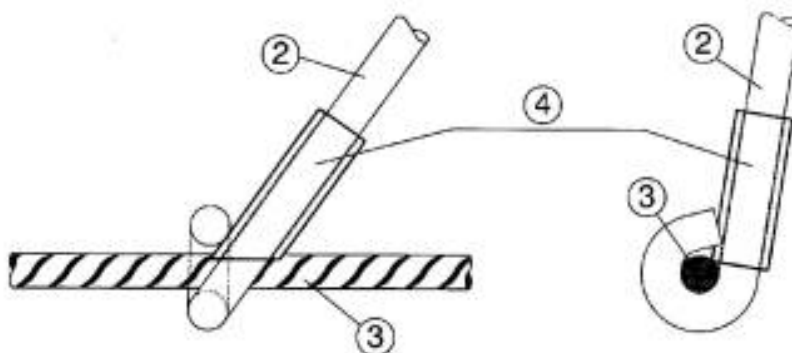
3 бетон

4 сталь

Рисунок В.3 - Схема випробування на зріз затиснутих з'єднань, закладених в бетон

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

Примітка. Потрібно запобігати з'єднання діагоналей (дивись рисунок В.4).



Умовні позначки

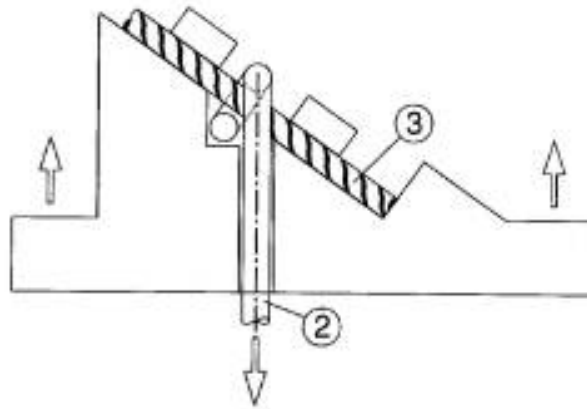
1 діагональ

2 нижній пояс

3 труба для запобігання з'єднання

Рисунок В.4 - Схема методу випробування для заводського виробничого контролю

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



Умовні позначки

2 діагональ

3 нижній пояс

Рисунок В.5 - Метод випробовування на зріз затиснутих з'єднань **для** заводського виробничого контролю

В.3.3 Засоби випробувань

В.3.3.1 *Машина для випробовування на розтяг*

Для випробовування на розтяг потрібно застосовувати машину класу 1 або 0,5 відповідно до **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.

У разі методу 1 тримач запобігає згинанню випробного зразка під час випробовування.

У разі методу 2 тримач запобігає обертанню випробного зразка під час випробовування.

В.3.4 Випробний зразок відрізають від гратової балки без пошкодження зварного з'єднання.

В.3.5 Процедура випробування

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 повинна бути такою, як **для** випробовувань на розтяг в інтервалі пружності.

Максимальне зусилля F_w та місцезнаходження розриву повинно бути зареєстровано (дивись також 7.2.4.2.1).

ДОДАТОК С

(довідковий)

ВИПРОБОВУВАННЯ НА ЗЧЕПЛЕННЯ РЕБРИСТОЇ І З ЗАПАДИНАМИ АРМАТУРНОЇ СТАЛІ - БАЛОЧНІ ВИПРОБОВУВАННЯ

С.1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

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

Балочні випробовування призначені **для** визначення зчепленості арматурної сталі, і вони є основою **для** порівняння арматурних прутків і дротів приблизно одного діаметру, 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 Production 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)

С.3 ПРИНЦИП 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 прослизування двох кінців арматурної сталі.

Балка **для** випробувань складається з двох блоків паралелепіпедів армованого бетону, зв'язаних внизу арматурною сталлю, зчеплення з якою випробовують, і зверху сталевою петлею. Розміри двох блоків і петель визначають діаметром арматурної сталі, яку випробовують. Принцип випробувань проілюстровано на рисунках С.1 - С.4.

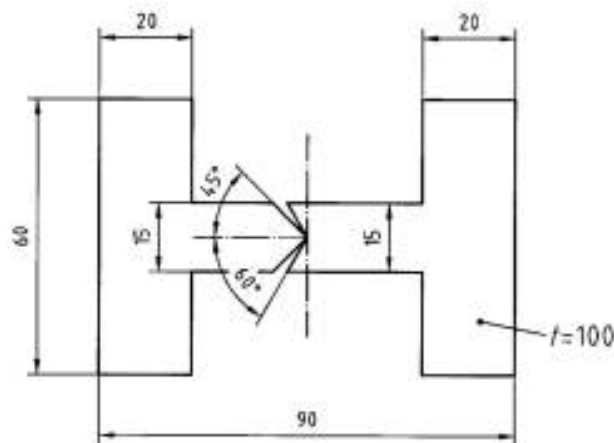
Розміри випробної балки залежать від номінального діаметру арматурної сталі, зчеплення якої визначають. **Для** номінальних діаметрів менше ніж 16 мм застосовують зразок балки типу А, **для** номінальних діаметрів, що дорівнюють або більше ніж 16 мм, застосовують зразок балки типу В, дивись рисунки С.3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

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

С.4 ПРОБИ І ЗРАЗКИ

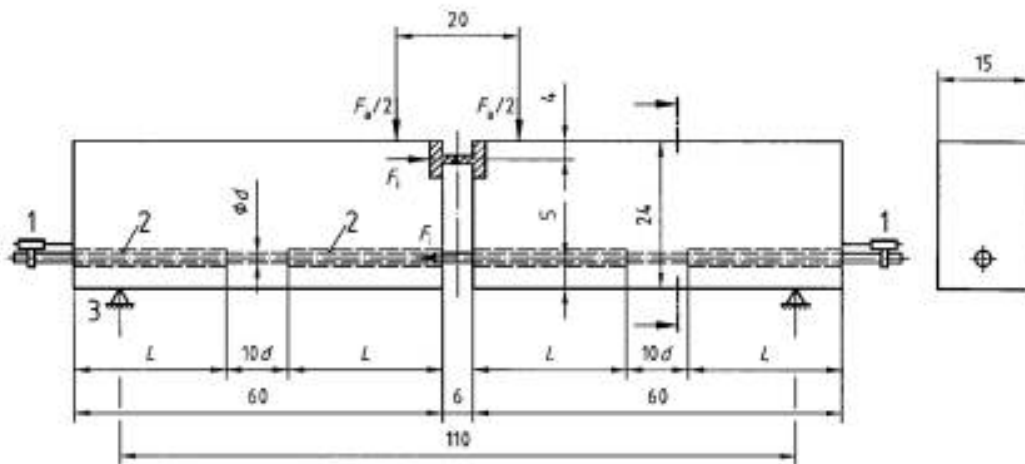
Якщо випробовують арматурну сталь різних діаметрів одного технічного класу і одної конфігурації поверхні, їх можна об'єднувати у серії. Всі діаметри (розміри) всередині групи повинні мати однакову конфігурацію ребер і западин. Групування наведено в таблиці С.1.

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 сантиметрах

Умовні позначки

1 - пристрій для вимірювання прослизування

2 - пластичні втулки

3 - рухлива опора

Рисунок С.4 - Випробовування балки 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	Показовий номінальний діаметр від серії, мм
Дрібні діаметри	$d \leq 10$	8

Кінець таблиці С. 1

Позначення серій	Прутки або дріт	
	Інтервал номінальних діаметрів, d	Показовий номінальний діаметр від серії, мм
Середні діаметри	$10 < d \leq 20$	16
Великі діаметри	$20 < d \leq 32$	32
Дуже великі діаметри ^a	$32 < d \leq 50$	

^a Примітка. Досвід випробувань прутків діаметрами більше, 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.

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

прутків або мотків.

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

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

Геометрія поверхні арматурної сталі **для** випробовування повинна характеризуватися відповідно до 7.4 і вимірюватися відповідно до ISO **EN** 15630-1. Всі параметри, які потрібні **для** розрахунку відносної площі ребра (або відносної площі западини) потрібно виміряти і записати.

C.5 ВИПРОБУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

C.5.1 Форми для випробувальних балок

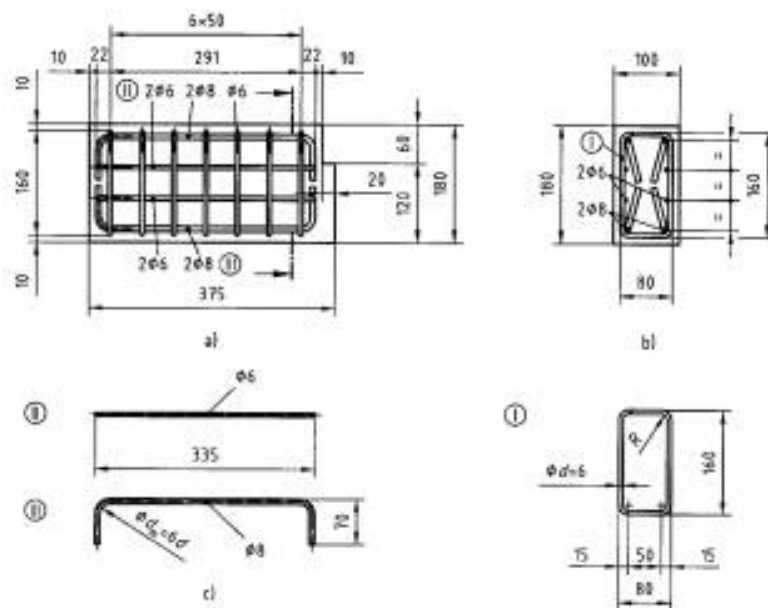
Форми **для** виготовлення випробувальних балок повинні бути сталевими, чавунними або з будь-якого неабсорбувального матеріалу, який не реагує з компонентами **бетону**. Водонепроникненість і розміри встановлюють після використання.

C.5.2 Сталеві петлі

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

C.5.3 Система регулювання зусиль

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



Розміри в міліметрах

Умовні позначки

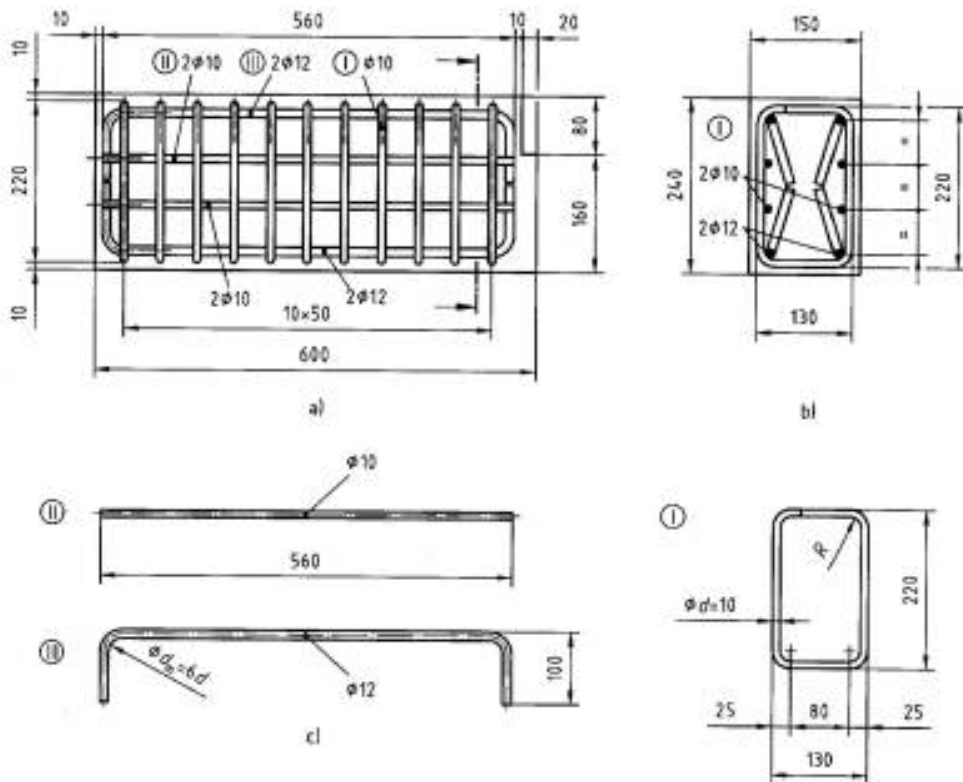
1 вид спереду

2 вид збоку

3 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



Розміри в міліметрах

Умовні позначки

1 вид спереду

2 вид збоку

3 зігнуті прутки (III)

розташовані зі згином на $15^\circ - 17^\circ$ 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 поверхні зразка балки.

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

навантаження.

C.5.5 Інструменти для вимірювання зусиль

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

Зчитувальний прилад повинен виявляти показник максимального зусилля під час випробовування.

C.5.6 Інструмент для вимірювання просклизування

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

C.6 ПІДГОТОВКА ПРОБ

C.6.1 Арматурна сталь, яку випробовують

Випробні прутки повинні бути у стані «постачання» без нещільної прокатної окалини, найкраще повністю вільні від іржі і, якщо необхідно, знежирені підходящою знежирювальною речовиною, наприклад тетрахлоридом вуглецю (CCl_4) або етилен трихлоридом (C_2HCl_3). Випробні прутки повинні бути без будь-якого механічного оброблення. Якщо випробний пруток проіржавів, стан прутка потрібно описати в звіті про випробовування і, за можливості, підтвердити фотографіями поверхні.

Пруток не потрібно очищати будь-яким шляхом, який може спричинити його шорсткість.

Випробні зразки, відібрані від мотка, потрібно випрямити перед випробовуванням відповідно до ISO EN 15630-1:2002, розділ 4.

C.6.2 Допоміжне армування

Допоміжне армування повинно мати таку міцність і характеристики поверхні, як і випробна арматурна сталь. На рисунку C.5 і C.6 детально наведені компоненти для допоміжного армування.

C.6.3 Пластичні втулки

Втулки, які застосовують для уникнення прилипання бетону до випробної арматурної сталі, повинні бути пластичними. Ці втулки повинні бути такими жорсткими, щоб вони не ставали деформованими під час випробовування.

C.6.4 Бетон

C.6.4.1 Загальні вимоги

Бетон для балочних зразків потрібно виготовляти у вигляді циліндричних випробних зразків, розташованих і постачених відповідно до EN 1766 з характеристиками, наведеними у C.6.4.2.

C.6.4.2 Клас міцності бетону

Бетон повинен бути типу C(0,70) із заданою величиною міцності на стиск (25 ± 5) МПа або типу C(0,45) із заданою величиною міцності на стиск (50 ± 5) МПа, яку вимірюють на циліндричних зразках 150 мм x 300 мм, і випробовують згідно з EN

12390-3.

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

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

С.7 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБОВУВАНЬ

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 повинна бути в інтервалі, наведеному в С.6.4.2. Термін придатності бетону повинен бути не менше ніж 21 доба і не більше ніж 35 діб.

Навантаження потрібно прикладати з послідовним зростанням відповідно до напружень, σ_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 з таких виразів:

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

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

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 повинно бути поступовим і безперервним. Кожне збільшення здійснюють за пів хвилини, а зусилля утримують достатньо довго **для** стабілізування просклизування або, у більшості випадків, дві хвилини.

Просклизування вимірюють на початку і вкінці 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 при досягненні 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 визначеного просклизування, напругу зчеплення, τ_b , визначають як:

$$\tau_b = \frac{\sigma_s}{40} \quad (C.3)$$

де

σ_s – напруга прутка, визначена одною з формул:

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

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

С.8.2 Величини напруги зчеплення

Напругу зчеплення потрібно розраховувати за чотирьох вимірювань 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;

τ_{bu} = напруга зчеплення за максимального зусилля.

Сторони можуть узгодити інші величини.

Для отримання чотирьох величин просклизування потрібно записати криві зусилля - просклизування і обробити **для** запиту.

С.9 ЗВІТ ПРО ВИПРОБУВАННЯ

Лабораторія повинна видавати звіт, який містить таку інформацію:

- а) назва лабораторії;
- б) назва виробника випробного виробу;
- в) номер виробу;
- г) технічний клас арматурної сталі з посиланням на технічні умови на продукцію;
- д) номер цього документу і метод випробовування;
- е) номінальні діаметри, що випробовують, і серії, які вони представляють;
- ж) геометрія поверхні зразка, тобто, висота ребра/западни, крок ребра/западни, нахили ребра/западни і відносна площа ребра/западни;
- з) клас міцності бетону, наприклад, тип С(0,70) або тип С(0,45) згідно з **EN 1766**;
- и) міцність на стиск бетону з датою випробовування;
- к) дати випробувань;
- 1) всі окремі результати випробувань;

- m) опис виду руйнування;
- n) криві зусилля - просклизування.

ДОДАТОК D (довідковий)

ВИПРОБОВУВАННЯ НА ЗЧЕПЛЕННЯ РЕБРИСТОЇ І 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 діаметру з різною конфігурацією поверхні.

Цей метод застосовують **для** арматурної сталі діаметром ≤ 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 Production 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 ПРИНЦИП ВИПРОБУВАННЯ

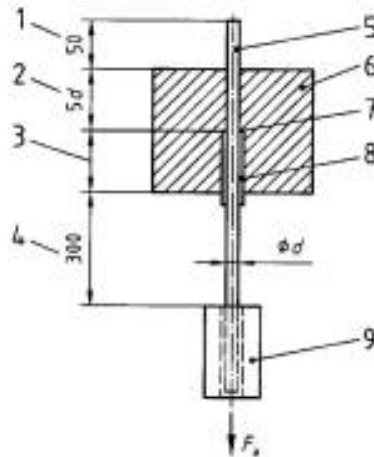
Принципом випробовування є навантаження розтягальним зусиллям прутка або дроту, вміщеного у бетонний куб уздовж визначеної довжини. Другий кінець прутка залишається ненавантаженим. Відношення розтягального зусилля до просклизування (наприклад, відношення між зміщенням сталі і бетону) вимірюється до руйнування. Зусилля підвищують до втрати зчеплення або до руйнування самої арматурної сталі. Принцип випробовування проілюстровано 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 їх товщина не

повинна перевищувати 2 мм.

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



Розміри в міліметрах

Умовні позначки

1 - частина прутка до точки прикладання пристрою **для** вимірювання переміщення

2 - довжина зчеплення

3 - вільна попередня довжина $5d$, мін. 200 мм - $5d$

4 - частина прутка до точки прикладання розтягального

зусилля

5 - арматурний пруток

6 - бетон

7 - ущільнення

8 - пластикна втулка

9 - захват випробної машини

Рисунок D.1 - Ілюстрація принципу 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 конфігурацією 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	Показовий номінальний

	діаметрів, d	діаметр від серії, мм
Дрібні діаметри	$d \leq 10$	8
Середні діаметри	$10 < d \leq 20$	16
Великі діаметри	$20 < d \leq 32$	32
Дуже великі діаметри ^a	$32 < d \leq 50$	Кожний розмір, що випробовують

^a Примітка. Досвід випробувань прутків діаметрами більше, 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.

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

Якщо показовий діаметр від серії не виготовлено, потрібно випробовувати самий більший 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.

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

D.5 ВИПРОБУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

D.5.1 Форми для випробувальних балок

На рисунку D.2 показаний ескіз форми.

D.5.2 Система регулювання зусиль

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

D.5.3 Система прикладання зусилля

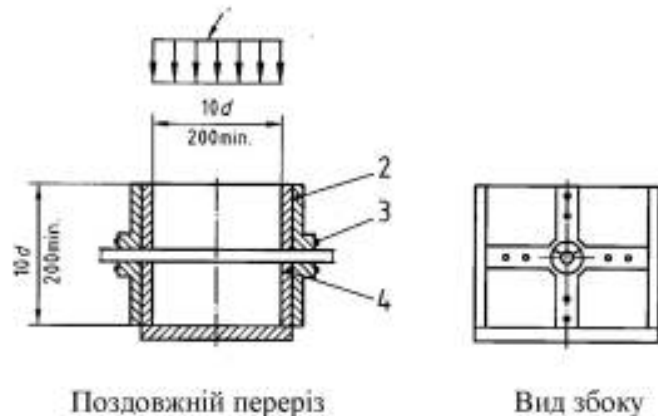
Система **для** прикладання зусиль гарантує, що зусилля прикладено терпендикулярно до бетонної поверхні.

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

випробовування.



Розміри в міліметрах

Умовні позначки

1 - напрямок бетонування

2 - форма

3 - фіксуючий елемент

4 - ущільнення

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 ПІДГОТОВКА 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 тетрахлоридом вуглецю (CCl_4)

або етилен трихлоридом (C_2HCl_3). Випробні прутки повинні бути без будь-якого механічного оброблення. Якщо випробний пруток проіржавів, стан прутка потрібно описати в звіті про випробування і, за можливості, підтвердити фотографіями поверхні.

Пруток не потрібно очищати будь-яким шляхом, який може спричинити його шорсткість.

Випробні зразки, відібрані від мотків, потрібно випрямити перед випробуванням відповідно до ISO EN 15630-1:2002, розділ 4.

D.6.2 Бетон

D.6.2.1 Загальні вимоги

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

D.6.2.2 Класи міцності бетону

Бетон повинен бути типу С(0,70) із заданою величиною міцності на стиск (25 ± 5) МПа або типу С(0,45) із заданою величиною міцності на стиск (50 ± 5) МПа, яку вимірюють на циліндричних зразках 150 мм х 300 і випробовують згідно з EN 12390-3.

Якщо інше не узгоджено, випробовування проводять з бетоном типу С (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 пруток або дріт розташовані горизонтально за віссю форми, дивись рисунок D.2.

D.7 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБОВУВАНЬ

D.7.1 Випробувальна машина

Випробовування на висмикування показано на рисунку D.3.

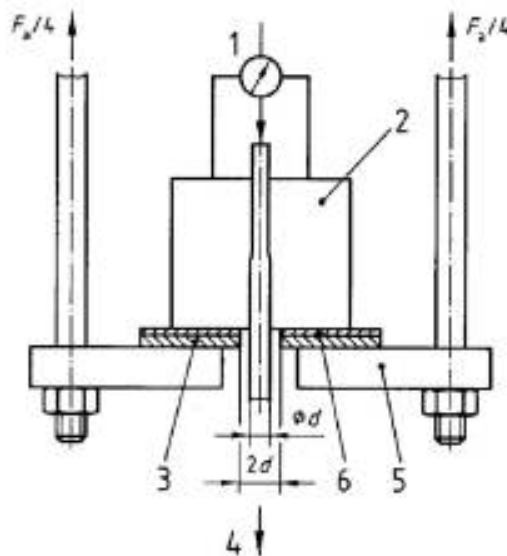
Інтервал зусиль випробної машини повинен бути придатним **для** імовірного зусилля бракування випробного зразка.

D.7.2 Процедура випробовування

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,



Умовні позначки

1 - пристрій **для** вимірювання просклизування

2 - зразок

- 3 - сталевий лист товщиною 10 мм
- 4 - розтягальне зусилля
- 5 - опорна плити
- 6 - резиновий опорний лист товщиною 5 мм

Рисунок D.3 - Конструкція випробної машини

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.

D.8 РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

Розтягальне зусилля, F_a , виміряне під час випробовування, перетворюють в напруги зчеплення за такою формулою:

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

де f_{cm} - задана величина класу міцності, тобто 25 МПа або 50 МПа в залежності від призначеного типу бетону;

f_c - середня міцність бетону у обох випробних зразках відповідно до D.6.2. Випробовування на висмикування одного зразка визначають залежністю:

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

де Δ_o - просклизування, виміряне за розтягального зусилля F_a . Криві зу-силля-просклизування усіх отриманих окремих результатів випробовувань є основою **для** оцінювання зчеплення.

D.9 ЗВІТ ПРО ВИПРОБУВАННЯ

Лабораторія повинна видавати звіт, який містить таку інформацію:

- a) назва лабораторії;
- b) назва виробника випробного виробу;
- c) номер виробу;
- d) технічний клас арматурної сталі з посиланням на технічні умови на продукцію;
- e) номер цього документу і метод випробовування;
- f) номінальні діаметри, що випробовують, і серії, які вони представляють;
- g) геометрія поверхні зразка, тобто, висота ребра/западни, крок ребра/западни, нахили ребра/западни і відносна площа ребра/западни;
- h) клас міцності бетону, наприклад, тип C(0,70) або тип C(0,45) згідно з **EN 1766**;
- i) міцність на стиск бетону з датою випробовування;
- k) дати випробувань;
- l) всі окремі випробні результати розрахункових величин напруги зчеплення τ_{dm} і окремі криві залежності зусилля-просклизування ;
- m) опис виду руйнування;
- n) криві зусилля - просклизування.

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	Re	fy
Умовна границя плинності за величини залишкової деформації 0,2 %, непропорційне витягування	Rp0,2	fp0,2
Тимчасовий опір	Rm	ft
Відношення тимчасовий опір/границя плинності	Rm / Re	ft / fy
Загальне видовження за максимального зусилля у відсотках	Agt	εu
Номінальний діаметр	d	∅

ДОДАТОК ЗА

(довідковий)

РОЗДІЛИ ЦЬОГО СТАНДАРТУ, ПРИЗНАЧЕНІ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИРЕКТИВИ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ ЕУ

ЗА.1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ І ВІДПОВІДНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Цей стандарт був підготовлений за мандатом М/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 ЕУ (89/106/ЕЕС).

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

Застереження: інші **вимоги** та інші Директиви ЕУ, 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 ЕУ, 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](http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain.htm))

В цьому додатку встановлені **вимоги для** СЕ-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, і визначена 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)

Кінець таблиці ZA.1

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
Переріз і допуски на розміри	7.3.1; 7.3.2	Не нормований	Заявлена величина (гранична величина)
Придатність до згинання	7.2.6	Не нормований	Заявлена величина (гранична величина)
Міцність на зчеплення	7.4	Не нормований	Заявлена величина
Відношення напружень	7.2.3	Не нормований	Заявлена величина

(максимальний тимчасовий опір/границя плинності)			
Тимчасовий опір і границя плинності	7.2.3	Не нормований	Заявлена величина
Зрізу вальне зусилля	7.2.4	Не нормований	Заявлена величина
Втома ^(a)	7.2.5	Не нормований	Заявлена величина
Довготривала міцність	7.1.4	Не нормований	Хімічний склад
(a) Не застосовують до ґратових балок.			

Вимога визначеної характеристики не застосовна до 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 виробах і декларувати виконання стосовно цієї характеристики, може застосовувати додаткову вимогу «Виконання не встановлюю» (NPD) в супроводжувальній інформації CE-маркування (дивись 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 в таблиці ZA.1 відповідно до Рішення комісії 97/597/ЕС від 1997-07-14, як подано в додатку III мандату «**Арматурна і попередньо напружена сталь**», і показана в таблиці ZA.2 **для** вказаного призначеного застосування та відповідних рівню(ів) або класу(ів):

Таблиця ZA.2 - Система підтвердження відповідності

Виріб	Призначене застосування	Рівень(і) або клас(и)	Підтвердження системи відповідності
Арматурна сталь для бетону: 4 дріт, прутки, стрижні, мотки 5 розмотані вироби 6 зварна сітка -ґратові балки	Армування бетону	Не нормований	1+
Система 1+: Дивись Директиву 89/106/ЕЕС (CPD) додаток Ш.2.(і) з аудиторським випробовуванням зразків.			

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

Таблиця ЗА.3 - Завдання оцінювання відповідності **для** арматурної сталі за системою 1+

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

Оцінювання системи заводського виробничого контролю виробника і готової продукції, виготовленої відповідно до цього стандарту, який включає зовнішнє контролювання і випробовування, потрібно проводити зареєстрованим органом із залученням власних ресурсів або уповноваженим контролюючим органом, або випробувальною лабораторією. Сертифікація виготовлення матеріалу, який задовольняє вимогам цього стандарту, повинна бути проведена **для** технічного класу і технологічного процесу визначеного інтервалу розмірів після здійснення кроків, наведених в таблиці ЗА.3.

ЗА.2.1.1 Заява

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

ЗА.2.1.2 Безперервний нагляд

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

ЗА.2.1.3 Повторне оцінювання і повторення сертифікації

Тривалість терміну сертифікації, заснована на задовільному збереженні зат-

вердження, як вказано у ZA.2.1, повинна бути на період 5 років від дати видання відповідного сертифікату. Після цього періоду систему заводського виробничого контролю виробника потрібно піддати повторному оцінюванню, яке буде включати всі елементи системи на цій стадії. Відбирання проб і випробовування виробів на цій стадії потрібно проводити за безперервного нагляду з рівнем згідно з 8.3. Повторна сертифікація є предметом відповідності вимогам ZA.2.1.

ZA.2.2 ЕС сертифікація і декларування відповідності

Якщо відповідність умовам цього додатку досягнута, сертифікаційний орган повинен 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, і т. інш);
- номер сертифікату;
- умови і період чинності сертифікату, де застосовно;
- ім'я і посада особи, уповноваженої підписати сертифікат;

Додатково виробник повинен 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, і т. інш);
- номер супроводжувального ЕС сертифікату відповідності;
- ім'я і посада особи, уповноваженої підписати декларацію від виробника або його уповноваженої особи.

Згадані вище декларація і сертифікат потрібно подати офіційною мовою або мовами державичлена, в якій продукцію будуть застосовувати.

ZA.3 CE-МАРКУВАННЯ І ЕТИКЕТУВАННЯ

Виробник або його уповноважений представник, установлюваний в ЕЕА, є


відповідальним за прикріплення CE-маркування. Символ CE-маркування потрібно 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 повинна 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 потрібно посилатися;
- встановлені величини технічного класу і підтвердження кожної необхідної характеристики, як вказано у додатках до таблиці ZA.1 (включаючи «задовольняє» **для** вимог «задовольняє/не задовольняє», де необхідно);
- альтернативно, тільки номер виробу (дивись 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
EN 10080 xxx Виріб номер 226 Арматурна сталь, призначена для армування бетону Пруток – 8 x 12000 Передбачене застосування: Будівельні конструкції або машинобудування Видовження: $A_{g5} 5\%$ Зварюваність: $C_{eq} = 0,52$ Переріз: 8 мм Допуски: не нормовано Придатність до згинання: не нормовано Міцність зчеплення: не нормовано (геометрія поверхні) Відношення напруг: $R_m/R_c: 1,08$ Границя плинності: 500 МПа Втома: NPD Витривалість: $C=0,24; S=0,055; P=0,055; N=0,014;$ $Cu=0,85; C_{eq} = 0,52$

CE маркування відповідності, яке складається із "CE"-символу, подано 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 ЗА.1 - Приклад CE-маркування

 01234
Будь-яка компанія, а/с, адреса 05 1234-CPD-00234
EN 10080 xxx Виріб номер 226 Арматурна сталь, призначена для армування бетону Пруток – 8 x 12000

CE маркування відповідності, яке складається із "CE"-символу, подано в Директиві 93/68/ЕЕС.

Ідентифікаційний номер органу з сертифікації

Назва чи ідентифікаційний знак та зареєстрована адреса виробника

*Останні дві цифри року, в якому був 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 відповідно 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 потрібно супроводжувати, за необхідності і у відповідній формі, шляхом підтвердження 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 buildrnngs (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] pr**EN** 10138-1, Prestressing steels - Part 1: **General** requirements (Попередньо напружені сталі - Частина 1. **Загальні вимоги**)

[4] pr**EN** 10138-2, Prestressing steels - Part 2: Wire (Попередньо напружені сталі - Частина 2. Дріт)

[5] pr**EN** 10138-3, Prestressing steels - Part 3: Strand (Попередньо напружені сталі - Частина 3. Канати)

[6] pr**EN** 10138-4, Prestressing steels - Part 4: Bars (Попередньо напружені сталі - Частина 4. Стрижні)

[7] **EN** 12390-2, Testing hardened concrete - Part 1-2: Making and curing specimens for strength tests (Випробовування твердого бетону - Частина 1-2. Виготовлення і висушування зразків **для** випробовувань на міцність)

[8] **EN** ISO 9001, Quality management systems - Requirements (ISO 9001:2000) (Системи управління якістю - **Вимоги**)

[9] pr**EN** ISO 17660, Welding of reinforcing steels (Зварювання арматурних сталей)

УКНД 77.140.15; 77.140.60; 77.140.65

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