НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ 3760:2019

ПРОКАТ АРМАТУРНИЙ ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Загальні технічні умови

Видання офіційне

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2019

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет «Чавун, прокат листовий, прокат сортовий термозміцнений, вироби для рухомого складу, металеві вироби, інша продукція із чавуну та сталі» (ТК 4), Інститут чорної металургії НАН України, ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 07 березня 2019 р. № 56 з 2019–08–01

3 Цей стандарт оформлено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України

4 НА ЗАМІНУ ДСТУ 3760:2006

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

ДП «УкрНДНЦ», 2018

ЗМІСТ

С.

1 Сфера застосування ... 1

2 Нормативні посилання ... 1

3 Терміни та визначення понять ... 2

4 Класифікація ... 3

5 Основні параметри та розміри ... 3

6 Загальні технічні вимоги ... 8

6.1 Основні показники та характеристики ... 8

6.2 Характеристики, установлені за згодою виробника із замовником ... 10

7 Вимоги щодо безпеки та охорони довкілля ... 10

8 Правила маркування ... 10

9 Правила пакування ... 11

10 Правила транспортування та зберігання ... 11

11 Методи контролювання ... 11

12 Правила приймання ... 11

Додаток А (довідковий) Розрахунок відносної площі зминання поперечних виступів ... 13

Додаток Б (обов'язковий) Правила приймання прокату за характеристичними величинами ... 13

Додаток В (обов'язковий) Вимоги до статистичних показників характеристик міцності ... 14

Додаток Г (обов'язковий) Вимоги до випробування згинанням з розгинанням ... 15

Додаток Д (обов'язковий) Схема та приклади прокатного маркування продукції ... 16

Додаток Е (довідковий) Бібліографія ... 17

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПРОКАТ АРМАТУРНИЙ ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Загальні технічні умови

ROLLED PRODUCTS FOR REINFORCEMENT OF FERROCONCRETE STRUCTURES

General specification

Чинний від 2019–08–01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на прокат арматурний гладкого та періодичного профілю діаметром від 5,5 мм до 40 мм, призначений для армування звичайних і попередньо напружених залізобетонних конструкцій.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ 2953–94 Сталь арматурна. Методи випробувань згинанням та розгинанням

ДСТУ 3058–95 (ГОСТ 7566–94) Металопродукція. Приймання, маркування, пакування, транспортування та зберігання

ДСТУ 4042–2001 Прокат арматурний. Метод випробування на втому

ДСТУ 4738:2007/ГОСТ 2590–2006 Прокат сортовий сталевий гарячекатаний круглий. Сортамент (EN 10060:2003, NEQ; ГОСТ 2590–2006, IDT)

ДСТУ ISO 4942:2014 Сталь та чавун. Визначання вмісту ванадію. Спектрофотометричний метод з N-BPHA (ISO 4942:1988, IDT)

ДСТУ ISO 7438:2005 Матеріали металеві. Випробування на згин (ISO 7438:2005, IDT)

ДСТУ EN 10080:2009 Сталь для армування бетону. Зварювана арматурна сталь. Загальні вимоги (EN 10080:2005, IDT)

ДСТУ ГОСТ 12344:2005 Сталі леговані та високолеговані. Методи визначання вуглецю (ГОСТ 12344–2003, IDT)

ДСТУ ГОСТ 12345:2004 (ИСО 671–82, ИСО 4935–89) Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення сірки (ГОСТ 12345–2001 (ИСО 671–82, ИСО 4935–89, IDT)

ДСТУ ГОСТ 12348:2009 (ИСО 629–82) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца (ИСО 629–82, IDT) (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення марганцю)

ДСТУ ГОСТ 12358:2004 Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення миш'яку (ГОСТ 12358–2002, IDT)

ДСТУ ГОСТ 12361:2004 Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення ніобію (ГОСТ 12361–2002, IDT)

ГОСТ 12.1.018–93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования (ССБП. Пожежна та вибухова безпека статичної електрики. Загальні вимоги)

ГОСТ 7564–97 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний (Прокат. Загальні правила відбирання проб, заготовок і зразків для механічних і технологічних випробувань)

Видання офіційне

ГОСТ 7565-81 (ИСО 377.2–89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава (Чавун, сталь і сплави. Метод відбирання проб для визначення хімічного складу)

ГОСТ 12346–78 (ИСО 439–82, ИСО 4829-1–86) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення кремнію)

ГОСТ 12347–77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення фосфору)

ГОСТ 12349–83 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення вольфраму)

ГОСТ 12350–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення хрому)

ГОСТ 12352–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення нікелю)

ГОСТ 12354–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення молібдену)

ГОСТ 12355–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення міді)

ГОСТ 12359–99 (ИСО 4945–77) Стали углеродистые, легированные и высоколегированные. Методы определения азота (Сталі вуглецеві, леговані та високолеговані. Методи визначення азоту)

ГОСТ 12360–82 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения бора (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення бору)

ГОСТ 18895–97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа (Сталь. Метод фотоелектричного спектрального аналізу).

Примітка. Чинність стандартів, на які є посилання в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації — каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та визначення позначених ними понять згідно з ДСТУ EN 10080, а також такі:

3.1 зварюваність

Металевий матеріал вважають таким, що піддається зварюванню до встановленого ступеня за даних процесів і для даної мети, коли зварюванням досягають металевої цілісності за відповідного технологічного процесу, щоб зварювані деталі відповідали технічним вимогам як відносно їхніх власних якостей, так і відносно їхнього впливу на конструкцію, яку вони утворюють

3.2 вуглецевий еквівалент

Умовний показник зварюваності сталі, виражений сумою масових часток вуглецю та зведених до вмісту вуглецю масових часток легувальних елементів у сталі

3.3 прокат арматурний періодичного профілю

Прутки, що мають не менше ніж два ряди поперечних ребер, зазвичай, розподілених по всій довжині

3.4 кут нахилу поперечного ребра

Кут між віссю поперечного ребра та поздовжньою віссю прутка

3.5 крок між ребрами

Відстань між центрами двох послідовних поперечних ребер, яку вимірюють паралельно осі прутка

3.6 висота ребра

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

3.7 номінальний діаметр

Діаметр рівновеликого за площею поперечного перерізу круглого прутка

3.8 номінальна площа поперечного перерізу

Площа поперечного перерізу, еквівалентна площі круглого гладкого прутка номінального діаметра

3.9 відносна площа зминання поперечних ребер

Відношення площі проекцій поперечних ребер на площину, перпендикулярну до осі прутка, до добутку периметра прутка номінального діаметра та кроку цих ребер

3.10 тіло прутка

Частина арматурного прокату без поперечних і поздовжніх виступів

3.11 службові властивості

Якісні характеристики арматурного прокату, які виявляються в процесі перероблювання та експлуатування.

4 КЛАСИФІКАЦІЯ

4.1 Арматурний прокат (А) поділяють на класи залежно від установленого стандартом нормованого значення умовної чи фізичної границі плинності в Н/мм^2 та службових властивостей.

Залежно від службових властивостей прокат поділяють на:

— зварюваний (індекс С);

— незварюваний (без індекса С);

— з підвищеною пластичністю (індекс Е).

4.2 Арматурний прокат виготовляють класів: А240С — з гладким профілем, А400С, А500С, А500Е, А600, А600С, А800 та А1000 — з періодичним профілем.

5 ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТА РОЗМІРИ

5.1 Арматурний прокат гладкого профілю виготовляють номінальним діаметром від 5,5 мм до 40 мм, періодичного профілю — від 6,0 мм до 40 мм. Арматурний прокат постачають у прутках і мотках.

Вид постачання арматурного прокату зазначають у замовленні (контракті).

5.2 Арматурний прокат гладкого профілю виготовляють згідно з ДСТУ 4738/ГОСТ 2590 звичайної точності, періодичного профілю — згідно з рисунками 1, 2 та 3. Прутки мають поперечні ребра серпоподібної форми, які не з'єднуються з поздовжніми ребрами. З'єднання кінців поперечних виступів з основою поздовжнього ребра не є бракувальною ознакою.

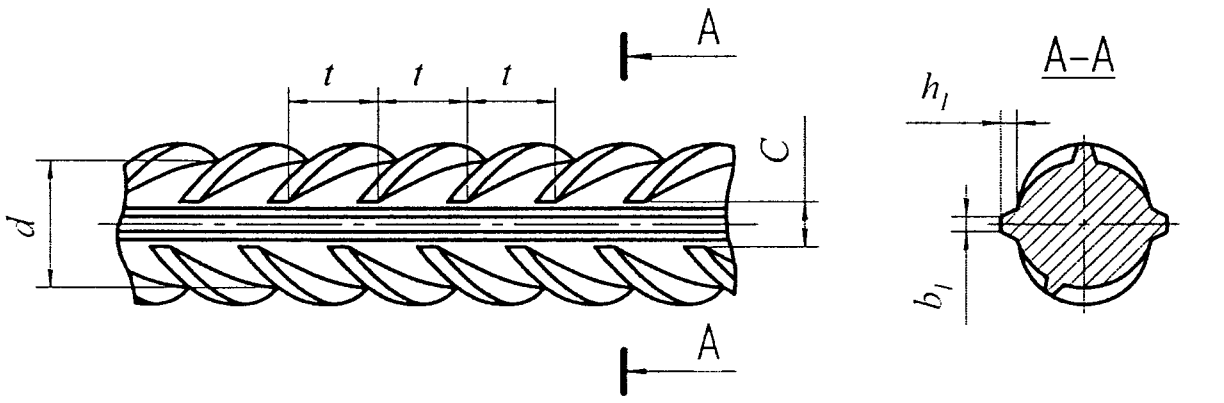
Арматурний прокат періодичного профілю, зображений на рисунках 1, 2 та 3, — це круглі стрижні з двома поздовжніми ребрами. Поздовжні виступи не обов'язкові (рисунки 1в, 2в, 3в).

Арматурний прокат на рисунку 1 має два чи більше рядів поперечних ребер, розташованих по периметру під кутом до поздовжньої осі стрижня та мають на різних сторонах стрижня різне спрямування.

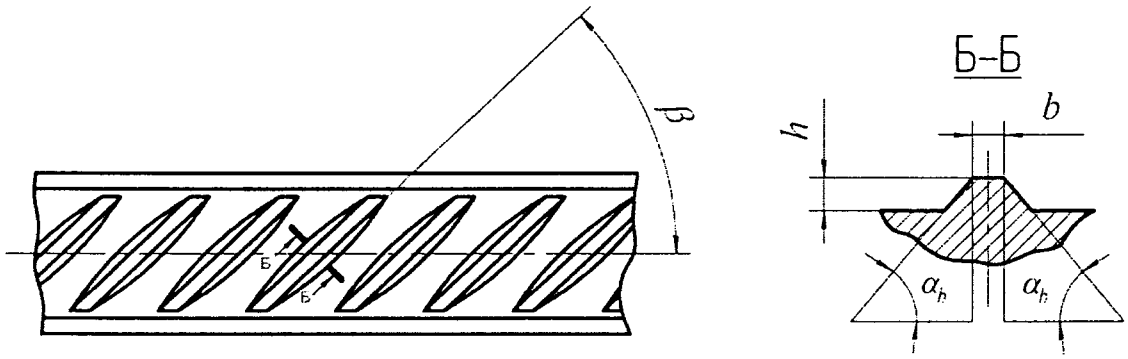
Арматурний прокат на рисунку 2 має два чи більше рядів поперечних ребер, розташованих по периметру під кутом до поздовжньої осі стрижня, при цьому поперечні ребра одного ряду мають однаковий кут нахилу до поздовжньої осі стрижня β, а поперечні ребра іншого ряду поперемінно чергуються з різними кутами β і мають на сторонах стрижня різне спрямування.

Арматурний прокат на рисунку 3 має два чи більше рядів поперечних ребер, розташованих по периметру під кутом до поздовжньої осі стрижня, при цьому поперечні ребра рядів поперемінно чергуються з різними кутами β і мають на сторонах стрижня різне спрямування.

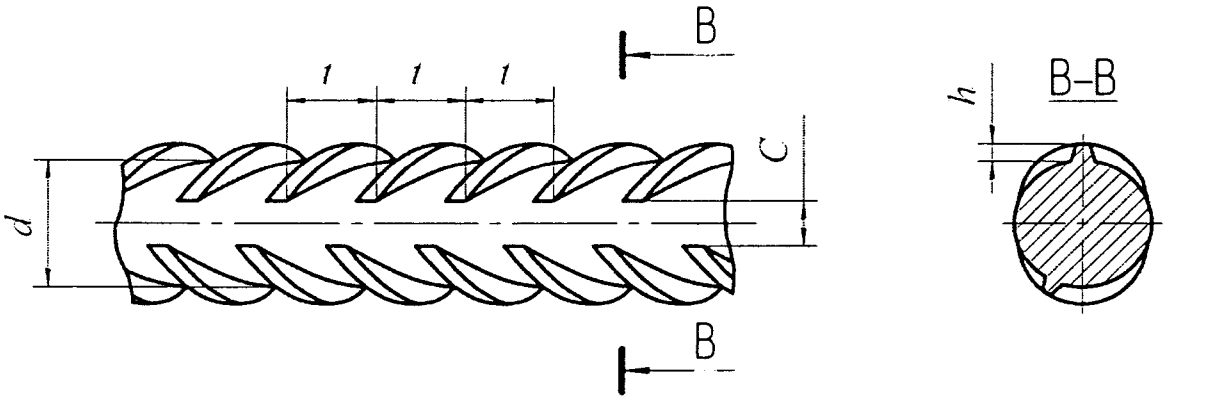
За згодою виробника із замовником дозволено виготовлення прокату періодичного профілю іншої конфігурації за умови відповідності механічних характеристик прокату вимогам цього стандарту.



а

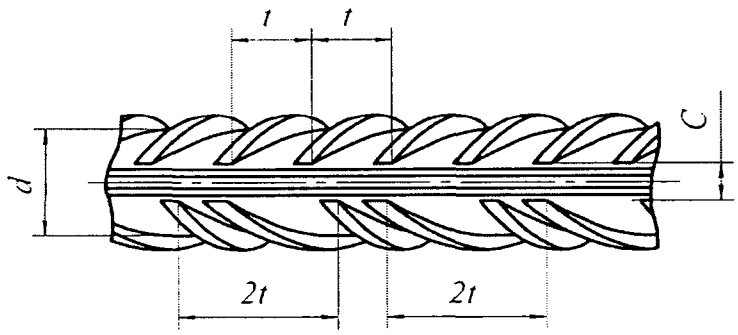


б

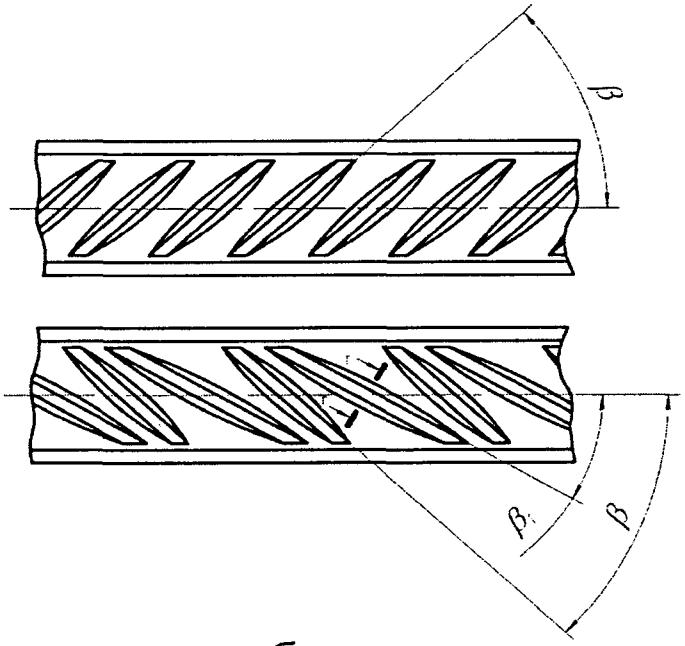


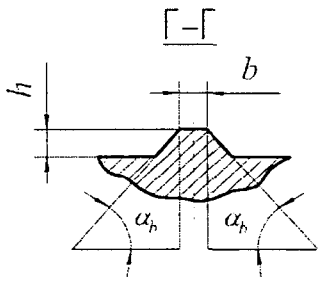
в

Рисунок 1

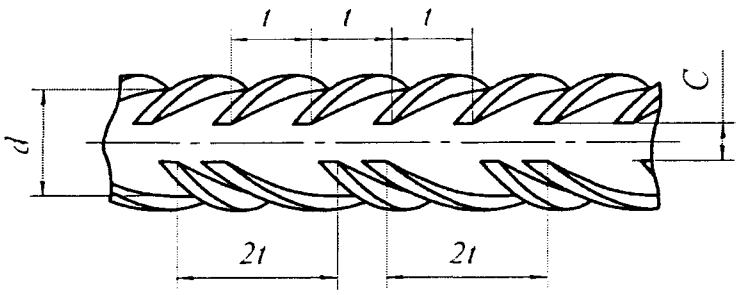


а



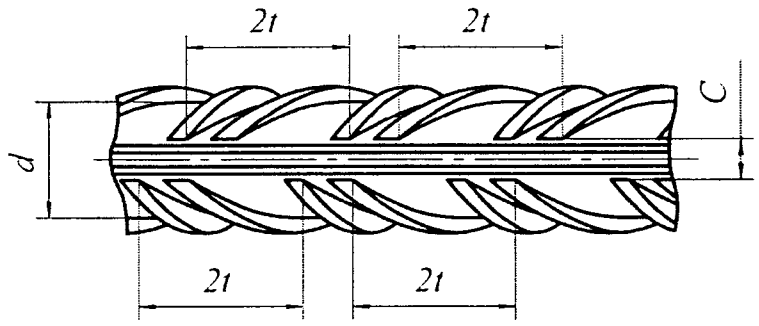


б

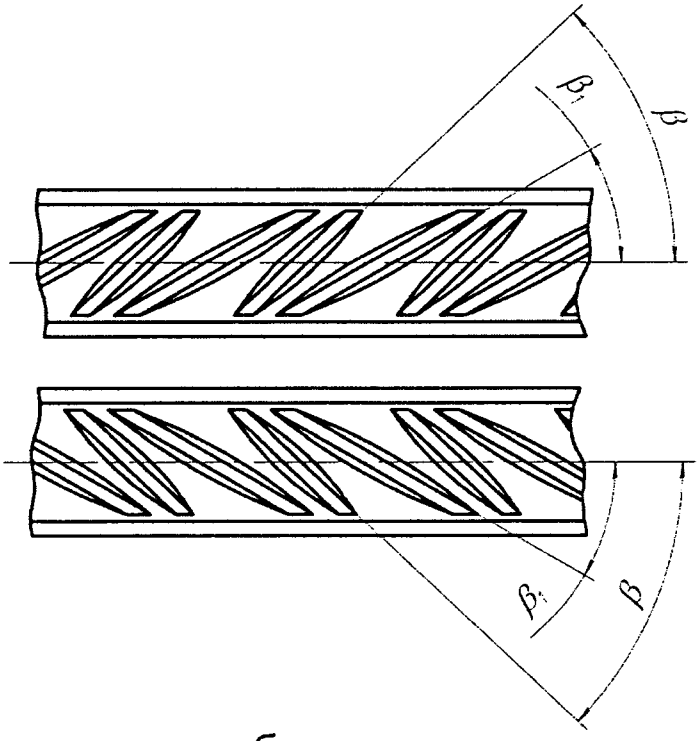


в

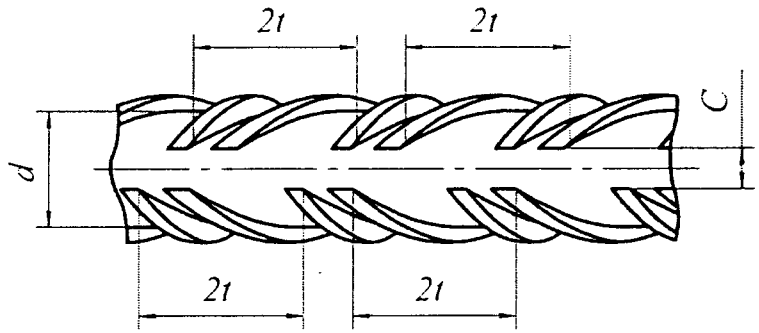
Рисунок 2



а



б



в

Рисунок 3

5.3 Номінальний діаметр арматурного прокату періодичного профілю, площа поперечного перерізу, маса одного метра довжини прокату та граничні відхили за масою мають відповідати нормам, наведеним у таблиці 1. Дозволено виготовляти прокат проміжних розмірів з іншими періодичними профілями. При цьому граничні відхили та показники геометричних розмірів профілю мають задовольняти вимоги до профілів найближчого меншого номінального діаметра.

Таблиця 1

Номінальний діаметр прокату $d_н$, мм	Діаметр (розрахунковий) d, мм	Номінальна площа поперечного перерізу, мм^2	Маса 1 метра довжини прокату	
			розрахункове значення, кг	граничний відхил, %
5,5	—	23,8	0,187	±8,0
6,0	5,5	28,3	0,222	
8,0	7,5	50,3	0,395	
10,0	9,0	78,5	0,617	+5,0/–6,0
12,0	10,9	113,0	0,888	
14,0	12,6	154,0	1,210	
16,0	14,8	201,0	1,580	±4,5
18,0	16,6	254,0	2,000	
20,0	18,5	314,0	2,470	
22,0	20,8	380,0	2,980	
25,0	23,2	491,0	3,850	
28,0	25,6	616,0	4,830	
32,0	30,6	804,0	6,310	
36,0	34,3	1 018,0	7,990	
40,0	38,2	1 256,0	9,860	

Примітка 1. Масу прутка в кілограмах (кг) обчислено для номінальних діаметрів за густини сталі 7,85 кг/дм^3.

Примітка 2. За згодою виробника із замовником дозволено виготовляти прокат періодичного профілю, номінальний діаметр якого відрізняється від значень, наведених у таблиці.

5.4 Вимоги до основних геометричних розмірів профілю наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Назва показника геометричних розмірів ребер	Номінальний діаметр прокату $d_н$, мм	Геометричні розміри профілю
Висота поперечних ребер h, мінімальна, мм	Від 6 до 18 включ. Понад 18 до 40 включ.	0,070 $d_н$ 0,065 $d_н$
Крок поперечних ребер t, мм	Від 6 до 10 включ. Понад 10 до 40 включ.	(0,50—0,90) $d_н$ (0,50—0,70) $d_н$
Кут нахилу β, град	Від 6 до 40 включ.	35—70
Мінімальний кут нахилу бічної поверхні ребер α_b, град.	Від 6 до 40 включ.	45
Відстань між кінцями поперечних ребер C, не більше ніж, мм	Від 6 до 40 включ.	0,1 π $d_н$
Відносна площа зминання поперечних ребер f_r, мінімальна	Від 6 до 8 включ. Понад 8 до 40 включ.	0,045 0,056
Розміри ребер b, h_1, b_1, мм	Від 6 до 40 включ.	(0,10—0,15) $d_н$

Примітка. Розрахунок відносної площі зминання поперечних ребер наведено в додатку А.

5.4.1 Розміри β, α_b, b, h_1, b_1 наведено для побудови калібра та на готовому прокаті їх не контролюють.

5.4.2 Якщо поперечні ребра рядів поперемінно чергуються з різними кутами β, різниця в куті нахилу ребер β має бути не менше ніж 10 град.

5.5 Якщо відносна площа зминання поперечних ребер та маса 1 м довжини задовольняє вимоги, наведені в таблиці 2, відхил від геометричних параметрів профілю арматурного прокату не є бракувальною ознакою.

5.6 Овальність прокату не повинна перевищувати 0,1 $d_н$.

5.7 Кривизна прутків не повинна перевищувати 6 мм на 1 м довжини.

5.8 Арматурний прокат у прутках виготовляють мірної та немірної довжини від 6 м до 12 м. За згодою виробника із замовником дозволено виготовляти прутки довжиною до 6 м і понад 12 м. Довжину мірних прутків зазначають у замовленні (контракті).

5.9 Граничні відхили за довжиною мірних прутків можуть бути від 0 до +100 мм. За згодою виробника із замовником дозволено встановлювати інші граничні відхили.

Приклад умовної познаки арматурного прокату діаметром 10 мм класу А400С зварюваного:

10 А400С ДСТУ 3760:2019.

6 ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

6.1 Основні показники та характеристики

6.1.1 Арматурний прокат виготовляють згідно з вимогами цього стандарту за технологічним регламентом, затвердженим у встановленому порядку. Спосіб виготовлення арматурного прокату визначає виробник.

На вимогу покупця виробник зазначає спосіб виготовлення в супроводжувальній документації.

6.1.2 Масові частки хімічних елементів у сталі за ковшевою пробою та вуглецевий еквівалент (C_e) мають відповідати нормам, наведеним у таблиці 3.

6.1.3 Граничні відхили за хімічним складом у готовому прокаті від норм, установлених у таблиці 3, мають відповідати значенням, наведеним у таблиці 4.

6.1.4 Зварюваність арматурного прокату забезпечують хімічним складом і технологією виготовлення, установленою відповідним регламентом виробника.

Прокат вважають зварюваним, якщо сталь, з якої його виготовлено, та вуглецевий еквівалент відповідають вимогам таблиці 3.

Таблиця 3

Клас арматурного прокату	Масова частка елементів. %, не більше ніж							C_e, не більше ніж
	вуглець	кремній	марганець	фосфор	сірка	азот	миш'як	
А240С	0,22	0,50	—	0,045	0,045	0,012	0,08	0,50
А400С, А500С	0,22	0,50	—	0,045	0,050			0,50
А500Е	0,22	0,50	—	0,045	0,050			0,50
А600С	0,22	0,50	—	0,045	0,050			0,50
А600	0,30	1,50	1,60	0,045	0,045			—
А800	0,37	2,40	2,30	0,040	0,040			—
А1000	0,32	2,40	2,30	0,040	0,040			—

Примітка 1. Дозволено збільшення максимальної частки вуглецю на 0,03 % за умови одночасного зниження C_e на 0,02 %.

Примітка 2. Для сталі, що містить не менше ніж 0,020 % алюмінію й титану, масову частку азоту не обмежують.

6.1.4.1 На вимогу замовника арматурний прокат класу А500Е виготовляють зі сталі мікролегованої хромом, ванадієм, ніобієм та/чи бором. Масова частка ванадію та ніобію в сталі має бути не менше ніж 0,02 % кожного елемента чи сумарно обох. Масову частку хрому та бору в сталі узгоджують під час замовляння.

6.1.5 Величину вуглецевого еквівалента C_e, наведену в таблиці 3, обчислюють за формулою:

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

де C, Mn, Cr, V, Mo, Cu та Ni — масова частка за плавковим аналізом у відсотках вуглецю, марганцю, хрому, ванадію, молібдену, міді та нікелю в сталі відповідно.

Таблиця 4

Хімічний елемент	Граничний відхил, %
Вуглець	+0,02
Марганець	+0,10
Кремній	+0,10
Сірка	+0,005
Фосфор	+0,005
Азот	+0,001

6.1.6 Механічні властивості арматурного прокату й результати випробування на згин в стані постачання або після штучного старіння мають відповідати нормам, наведеним у таблиці 5.

Характеристики міцності прокату класів А600, А800 та А1000 після електронагрівання до температур, наведених у таблиці 5, мають відповідати нормам, наведеним для арматурного прокату даного класу.

Таблиця 5

Клас арматурного прокату	Гарантована температура електронагрівання, °С	Механічні характеристики					Випробування на згин в холодному стані	
		Границя плинності фізична (умовна) $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), Н/мм^2	Тимчасовий опір $\sigma_в$, Н/мм^2	Відношення тимчасового опору до границі плинності $\sigma_в/\sigma_т(\sigma_{0,2})$	Відносне видовження після розірвання δ_5, %	Повне відносне видовження за максимального навантаження δ_{max}, %	Кут згину, град	Діаметр оправки, ($d_н$ — номінальний діаметр прутка)
		не менше ніж або в межах						
А240С	—	240	370	1,25	25	—	180	0,5 $d_н$
А400С	—	400	500	1,10	16	5,0	90	3 $d_н$
А500С	—	500	600	1,08	14	5,0	90	3 $d_н$
А500Е*	—	500-650	—	1,15—1,35	—	7,5	90	3 $d_н$
А600С	—	600	700	1,08	12	5,0	90	5 $d_н$
А600	350							
А800	400	800	1 000	1,05	8	2,5	45	5 $d_н$
А1000	450	1 000	1 250	1,05	7	2,5	45	5 $d_н$

* Клас А500Е відповідає арматурному прокату класу В500С згідно з [1].

Примітка. Початковий модуль пружності Е приймають таким, що дорівнює 200 × 10^3 Н/мм^2.

6.1.6.1 Для арматурного прокату класів А400С, А500С, А600С в прутках тимчасовий опір не повинен перевищувати значень, наведених у таблиці 5, більше ніж на 250 Н/мм^2.

6.1.7 Результати випробування та довгостроковий рівень якості арматурного прокату оцінюють згідно з ДСТУ EN 10080. Забезпеченість показника механічних властивостей в кожній партії-плавці має бути не менше ніж: для $\sigma_т(\sigma_{0,2})$ — 0,95, для $\sigma_в/\sigma_т(\sigma_{0,2})$, δ_5 та δ_{max} — 0,90.

6.1.7.1 Характеристики міцності арматурного прокату $\sigma_в$, $\sigma_т$ та $\sigma_{0,2}$, установлені в таблиці 5, треба визначати з урахуванням їхньої змінюваності в генеральній сукупності та в кожній партії-плавці згідно з додатком Б. При цьому значення δ_5 та δ_{max} мають бути не менше, ніж зазначено в таблиці 5.

6.1.8 На поверхні прокату не повинно бути тріщин, плен, закатів, раковин та інших дефектів, які можуть спричинити невідповідність нормованих характеристик.

6.2 Характеристики, установлені за згодою виробника із замовником

6.2.1 Арматурний прокат класу А500С має витримувати без руйнування 2 млн. циклів навантаження за максимального напруження, що становить 60 % від значення границі плинності за таблицею 5. При цьому розмах напружень циклу має становити 180 Н/мм^2. Періодичність випробувань — не менше ніж один раз на п'ять років для кожного діаметра.

6.2.2 Для арматурного прокату класів А400С, А500С та А600С випробування згинанням може бути замінено випробуванням згинанням з розгинанням. Вимоги до випробування згинанням з розгинанням — згідно з додатком Г.

6.2.3 Для арматурного прокату всіх класів умовна границя пружності має бути не менше ніж 0,85 $\sigma_{0,2}$ ($\sigma_т$).

7 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

7.1 Під час виготовлення прокату треба виконувати загальні вимоги щодо безпеки виробничих процесів згідно із чинним нормативним документом.

7.2 Виробниче устаткування має відповідати вимогам чинного нормативного документа.

7.3 Виробниче устаткування має бути заземленим від статичної електрики згідно з ГОСТ 12.1.018.

7.4 Прокат за радіаційними параметрами має відповідати вимогам [2].

Рівень сумарної активності природних радіонуклідів не повинен перевищувати 370 Бк/кг.

7.5 Під час виготовлення прокату на різних стадіях технологічного процесу можливо виділення шкідливих хімічних речовин, уміст яких у повітрі робочої зони не повинен перевищувати ГДК згідно із чинним нормативним документом.

8 ПРАВИЛА МАРКУВАННЯ

8.1 Маркування — згідно з ДСТУ 3058 з доповненнями.

8.1.1 Арматурний прокат періодичного профілю повинен мати прокатне маркування з кроком не більше ніж 1,5 м.

Маркування має містити таку інформацію про виробника: знак ідентифікації або літерну абревіатуру, або повну назву, або товарний знак, або бренд, або інше маркування.

Примітка. Маркування щодо знака ідентифікації вводиться в дію через 1 рік від дати надання чинності цьому стандарту.

Початок ідентифікації та напрямок відліку маркування позначають двома потовщеними або пропущеними поперечними ребрами, які знаходяться ліворуч від спостерігача.

Дозволено початок відліку маркування позначати іншими знако-літерними символами та доповнювати прокатне маркування додатковою інформацією про прокат.

Прокатне маркування можна наносити на поверхню прокату у вигляді різних геометричних символів, літер, цифр, потовщених ребер, виїмок, пропущених ребер, ребер з іншим нахилом тощо.

Маркування наносять на одній стороні (в одному ряду) прокату.

Дозволено наносити маркування на різні сторони прокату.

Кількість пропущених поперечних ребер для нанесення маркування може не відповідати кількості нанесених символів маркування.

Клас прокату зазначають на ярлику. На вимогу покупця клас прокату зазначають прокатним маркуванням на прутках згідно з таблицею Д.2.

Дозволено інші види маркування арматурного прокату. Вид маркування виробник погоджує із замовником.

8.1.2 Якщо механічні властивості арматурного прокату не відповідають нанесеному прокатному маркуванню, фактичний клас прокату потрібно вказати на ярлику і в супроводжувальному документі. Кінці стрижнів або мотки в цьому разі треба пофарбувати білою фарбою.

8.1.3 Кожна в'язка прутків чи кожен моток повинні мати ярлик згідно з ДСТУ 3058 з додатковим зазначенням номінального діаметра арматурного прокату в міліметрах.

8.1.4 Рекомендоване маркування наведено в додатку Г.

9 ПРАВИЛА ПАКУВАННЯ

9.1 Пакування — згідно з ДСТУ 3058 з доповненнями.

9.1.1 Арматурний прокат у прутках пакують у в'язки масою не більше ніж 15 т.

9.1.2 У разі постачання арматурного прокату в мотках кожен моток має складатися з одного відрізка. Дозволено постачання мотків, що складаються з двох відрізків, кількістю, що не перевищує 10 % від маси партії.

Моток має бути щільно перев'язаний. Кількість в'язок зазначають у замовленні (контракті).

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

10.1 Транспортування та зберігання — згідно з ДСТУ 3058.

11 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

11.1 Геометричні параметри арматурного прокату вимірюють з точністю до 0,1 мм штангенциркулем типу ШЦ-1 та ШЦТ-1 згідно із чинним нормативним документом або іншими методами, які забезпечують необхідну точність вимірювання.

11.1.1 Овальність прокату (різницю найбільшого та найменшого діаметрів у взаємно перпендикулярних напрямках одного перерізу) визначають як середнє арифметичне значення вимірювань у двох місцях відібраних зразків.

11.1.2 Розміри прокату визначають на відстані не менш ніж 0,15 м від кінця прутка чи не менше ніж 3 м від кінця мотка.

11.2 Масу одного метра довжини прутка визначають як середнє арифметичне значення маси двох зразків, зважених з точністю до 0,001 кг. Довжину зразка вимірюють з точністю до 0,001 м.

11.3 Хімічний склад сталі визначають згідно з ДСТУ ISO 4942, ДСТУ ГОСТ 12344, ДСТУ ГОСТ 12345, ДСТУ ГОСТ 12348, ДСТУ ГОСТ 12358, ДСТУ ГОСТ 12361, ГОСТ 12346, ГОСТ 12347, ГОСТ 12349, ГОСТ 12360, ГОСТ 12350, ГОСТ 12352, ГОСТ 12354, ГОСТ 12355, ГОСТ 12359, ГОСТ 18895 або іншими методами, що не поступаються за точністю вимірювання вимогам зазначених стандартів.

Якщо виникають розбіжності, хімічний склад сталі визначають методами, зазначеними в цьому стандарті.

11.4 Випробовують на розтяг згідно із чинним нормативним документом.

Умови випробування мають відповідати 7.2.2 ДСТУ EN 10080.

Під час визначення механічних характеристик зразків з необробленою поверхнею застосовують значення номінальної площі поперечного перерізу арматурного прокату.

11.5 Випробовують згинанням у холодному стані згідно з ДСТУ ISO 7438 на зразках з необробленою поверхнею.

11.6 Випробовують на втомну міцність згідно з ДСТУ 4042.

11.7 Випробовують згинанням з розгинанням згідно з ДСТУ 2953.

11.8 Кривизну прутка вимірюють на довжині прокату, що його постачають, але не менше ніж 1 м.

11.9 Якість поверхні перевіряють без застосування збільшувальних приладів.

11.10 Під час визначення характеристик міцності арматурного прокату після електронагрівання дозволено застосування пічного нагрівання до температури на 50 °С менше від зазначеної в таблиці 5, та витримування зразків за цієї температури протягом 15 хв.

12 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

12.1 Арматурний прокат приймають партіями.

Партія має складатися з арматурного прокату одного класу та одного діаметра, виготовленого з однієї плавки-ковша.

За згодою між виробником і замовником дозволено постачати арматурний прокат збірними партіями одного класу, одного діаметра, однієї марки сталі кількох плавок, об'єднаних за встановленим на підприємстві регламентом.

12.2 Контролюють геометричні параметри арматурного прокату на 1 % прутків або на мотках кількістю не менше ніж два від партії.

12.3 Для контролювання маси прутка завдовжки 1 м від партії відбирають два зразки.

12.4 Для перевіряння хімічного складу відбирають одну пробу від плавки-ковша. Відбирають проби згідно з ГОСТ 7565.

12.5 Для контролювання механічних характеристик, зазначених у таблиці 5, і випробування згинанням з розгинанням для кожного виду випробувань відбирають один зразок від кожних 30 т продукції, але не менше ніж три зразки від партії для визначення відповідності вимогам 6.1.6.

12.6 Відбирають зразки для випробування на втому (у разі регламентації цього параметра на вимогу замовника) згідно з ДСТУ 4042.

12.7 Відбирають зразки для контролювання механічних характеристик і випробування згинанням або згинанням з розгинанням згідно з ГОСТ 7564.

12.8 Арматурний прокат приймають за характеристичними величинами або за гарантованими мінімальними значеннями. Вид приймання встановлюють за згодою виробника із замовником.

12.9 Для приймання за характеристичними величинами партію прокату, що її постачають, має бути розділено на контрольні партії масою не більше ніж 70 т.

12.9.1 Кожна контрольна партія має складатися з прокату однієї плавки-ковша й одного номінального діаметра. Виробник повинен підтвердити в протоколі випробування, що всі проби в контрольній партії відібрані від однієї плавки-ковша. Хімічний склад за плавковим аналізом потрібно зазначити в протоколі випробування.

12.9.2 Від кожної контрольної партії відбирають:

— два зразки від різних прутків чи мотків — для визначення хімічного складу сталі готового прокату;

— п'ятнадцять зразків від різних прутків чи мотків — для визначення границі плинності, тимчасового опору та відносного видовження.

Оцінюють результати випробування згідно з додатком В.

12.10 Для приймання за гарантованими значеннями партію, що постачають, потрібно розділити на контрольні партії масою не більше ніж 70 т.

12.10.1 Контрольна партія — відповідно до 12.1.

12.10.2 Від контрольної партії для випробування на розтяг, згинання, згинання з розгинанням відбирають по одному зразку. Кожен окремий результат випробування має задовольняти вимоги 6.1.6 або 6.2.3.

12.11 Контролюють хімічний склад за ківшевою пробою на одній пробі від кожної плавки сталі.

12.12 Контролювати механічні властивості дозволено статистичними методами згідно з нормативною документацією.

12.13 У разі одержання незадовільних результатів випробування хоча б за одним з показників повторні випробування треба проводити згідно з ДСТУ 3058.

12.14 Партію арматурного прокату треба супроводжувати документом згідно з ДСТУ 3058 з додатковими даними:

— номінальний діаметр, мм;

— результати випробування згинанням у холодному стані.

У разі регламентації на вимогу споживача згинання з розгинанням у документі наводять результати цих випробувань.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

РОЗРАХУНОК ВІДНОСНОЇ ПЛОЩІ ЗМИНАННЯ ПОПЕРЕЧНИХ РЕБЕР

Визначають відносну площу зминання поперечних ребер f_r зазвичай за формулою:

$$f_r = \frac{K \cdot F_r \cdot \sin\beta}{\pi \cdot d_i \cdot t}, \quad (A.1)$$

де f_r — площа бічної грані одного поперечного ребра (рисунок А.1);
β — кут нахилу поперечного ребера (рисунок 1);
$d_н$ — номінальний діаметр прутка;
t — відстань (крок) між поперечними ребрами (рисунок 1);
K — число поперечних ребер по периметру.
Для прутків з профілем за рисунком 1 $K = 2$.

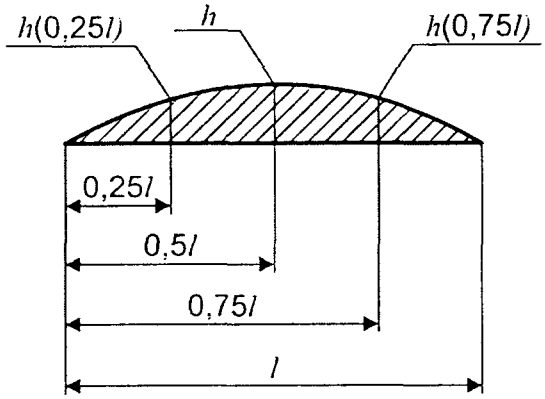


Рисунок А.1

Величину відносної площі зминання дозволено обчислювати за формулою:

$$f_r = \frac{(\pi \cdot d_i - 2C) \cdot \left[h + 2\left(h(0,25l) + h(0,75l)\right)\right]}{\pi \cdot d_i \cdot t}, \quad (A.2)$$

де $2C$ — сума довжин гладкої частини кола між кінцями поперечних ребер;
h — висота поперечного ребра в його середині;
h (0,25l), (0,75l) — висота поперечних ребер у точках 0,25l, 0,75l.

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ ПРОКАТУ ЗА ХАРАКТЕРИСТИЧНИМИ ВЕЛИЧИНАМИ

Б.1 Контроль за змінними

Б.1.1 *Визначувані параметри*

Для кожного показника визначають:
— значення X_i для кожного з 15 контрольних зразків (n = 15);
— середнє арифметичне значення X_{15} за результатами контролю 15 контрольних зразків;
— середній квадратичний відхил S_{15} за результатами контролю 15 контрольних зразків.

Б.1.2 *Оцінювання результатів контролювання*

Б.1.2.1 Контрольна партія задовольняє вимоги розділу 6, якщо для всіх контрольованих показників виконується умова:

$$\overline{X}_{60} - 2{,}33S_{15} \geq X_к, \quad (Б.1)$$

де 2,33 — значення коефіцієнта прийнятності для $n = 15$ ($p = 0{,}95$) за ймовірності 90 %;
$X_к$ — потрібне значення контрольованого показника.

Б.1.2.2 Якщо зазначена в Б.1.2.1 умова за яким-небудь показником не виконується, то за наявними результатами контролювання цього показника визначають коефіцієнт K' за формулою:

$$K' = \frac{\overline{X}_{15} - X_к}{S_{15}}. \quad (Б.2)$$

Якщо значення коефіцієнта $K' \geq 2$, приймання може бути продовжено.

У цьому разі має бути відібрано додатково 45 зразків від прутків чи мотків, які не проходили випробування.

Контрольну партію вважають такою, що відповідає вимогам цього стандарту, якщо за 60 зразками (15 основних та 45 додаткових) для всіх контрольних показників виконується умова:

$$\overline{X}_{60} - 1{,}93\ S_{60} \geq X_к, \quad (Б.3)$$

де $\overline{X}_{60}$ — середнє арифметичне значення за результатами контролювання 60 зразків;
1,93 — значення коефіцієнта прийнятності для $n = 60$ ($p = 0{,}95$) за ймовірності 90 %;
S_{60} — середній квадратичний відхил за результатами контролювання 60 зразків;
$X_к$ — потрібне значення контрольованого показника.

Б.1.2.3 Результати контролювання на 60 зразках (15 основних та 45 додаткових) є остаточними.

Б.2 Контролювання за якісними ознаками

Коли визначувані характеристики задаються як максимальне чи мінімальне значення, усі результаті, одержані на 15 зразках, мають задовольняти вимоги стандарту. У цьому разі контрольну партію вважають такою, що витримала випробування.

Випробування можна продовжити, якщо одержано не більше ніж два результати, які не задовольняють вимоги стандарту.

У цьому разі випробовують 45 додаткових зразків, відібраних від різних прутків чи мотків контрольної партії, які не проходили випробування.

Контрольна партія відповідає вимогам стандарту, якщо не більше ніж два результати з 60 випробувань не задовольняють вимоги стандарту.

Б.3 Аналізування хімічного складу

Обидва зразки, відібрані від готового прокату, мають відповідати вимогам стандарту.

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ВИМОГИ ДО СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ХАРАКТЕРИСТИК МІЦНОСТІ

В.1 Підприємство-виробник гарантує замовнику середні значення характеристик міцності (границі плинності $\sigma_{0,2}(\sigma_т)$ й тимчасового опору ($\sigma_в$) у генеральній сукупності $\overline{X}_i$ та мінімальні середні значення зазначених характеристик у кожній партії-плавці — $\acute{X}_i$, значення яких установлюють з умов:

$$\overline{X}_i \geq X_{i\ бр} + 1{,}64S, \quad (В.1)$$

$$\acute{X}_i > X_{i\ бр}, \quad (В.2)$$

$$\acute{X}_i \geq 0{,}9X_{i\ бр} + 3\ S_o, \quad (В.3)$$

де $X_{i\ бр}$ — бракувальні значення характеристик міцності, установлені таблицею 5 цього стандарту;
S — середнє квадратичне значення відхилу параметрів у генеральній сукупності випробувань;
S_o — середній квадратичний відхил параметрів у партії.

Стастистичні показники не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці В.1.

Таблиця В.1

Клас прокату	S, Н/мм²	S_o, Н/мм²	$S_i\bar{X}_i$ для		$S_o/\acute{X}$	
	для $\sigma_в$, $\sigma_{0,2}$ ($\sigma_т$)		$\sigma_{0,2}$ ($\sigma_т$)	$\sigma_в$	$\sigma_{0,2}$ ($\sigma_т$)	$\sigma_в$
	не більше ніж					
А400С	39	20	0,08	0,07	0,05	0,03
А500С, А600, А600С, А800, А1000	80	45	0,08	0,07	0,05	0,04
Примітка. Для прутків діаметром 6 мм та 8 мм у мотках дозволено підвищення норм S та S_o на 5 Н/мм².						

В.2 Контролюють показники механічних властивостей прутків на підприємстві-виробнику.

В.2.1 Потрібні показники забезпечують дотримуванням технології виробництва та контролюють випробуванням не менше ніж двох довільно вибраних зразків від кожної однорідної партії прутків одного діаметра і масою не більше ніж 70 т.

В.2.2 Значення $\bar{X}_i$, $\acute{X}_i$, S та S_o установлюють на підставі даних безперервного контролювання за значний період (від 3 міс. до 6 міс.) із числом однорідних партій не менше ніж 50 згідно з нормативною документацією.

Значення S_o визначають на двох плавках для кожного класу та діаметру арматурного прокату випадковим відбиранням не менше ніж 100 випробних зразків для кожної плавки.

В.2.3 На вимогу замовника показники механічних властивостей у кожній партії прутків, що відправляють споживачеві, має бути перевірено згідно з вимогами В.1 цього додатка.

В.3 За потреби в перевірянні замовником характеристик міцності прутків, установлених у таблиці 5 цього стандарту, а також у разі розбіжностей в оцінюванні якості, від кожної партії випробовують шість зразків, узятих з різних в'язок (мотків) прутків, і за результатами цих випробувань перевіряють виконання для відповідних характиристик умов:

$$X_{min} \geq \acute{X}_i - 1{,}64S_o, \tag{В.4}$$

$$\bar{X}_6 \geq \acute{X}_i \geq X_{i\,бр}, \tag{В.5}$$

де X_{min} — мінімальне значення параметра, що перевірють, з результатів випробувань шести зразків;
$\acute{X}_i$ — мінімальне середнє значення параметра, що перевіряють, для даної партії;
S_o — середній квадратичний відхил параметра, що перевіряють, у партії;
$\bar{X}_6$ — середнє значення параметра, що перевіряють, за результатами випробувань шести зразків;
$X_{i\,бр}$ — бракувальне значення параметра, що перевіряють, установлене в таблиці 5 цього стандарту.

Значення $\acute{X}_i$ та S_o наводять у супроводжувальному документі.

ДОДАТОК Г
(довідковий)

ВИМОГИ ДО ВИПРОБУВАННЯ ЗГИНАННЯМ З РОЗГИНАННЯМ

Г.1 Після випробування арматурного прокату згинанням з розгинанням згідно з ДСТУ 2953 жоден з випробних зразків не повинен мати розривів чи тріщин, помітних неозброєним оком.

Кут згинання до нагрівання (старіння) має становити 90°, а кут розгинання — 20°. Обидва кути вимірюють перед звільненням від навантаження.

Випробний зразок арматурного прокату класів А400С, А500С, А600 та А600С згинають навколо оправки, діаметр якої наведено в таблиці Г.1.

Таблиця Г.1

Номінальний діаметр арматурного прокату $d_н$, мм	Діаметр оправки під час згинання з розгинанням
До 16 включ.	5 $d_н$
Понад 16 до 25 включ.	8 $d_н$
» 25 » 40 »	10 $d_н$

ДОДАТОК Д
(довідковий)

СХЕМА ТА ПРИКЛАДИ ПРОКАТНОГО МАРКОВАННЯ ПРОДУКЦІЇ

Д.1 Схему прокатного маркування арматурного прокату зображено на рисунку Д.1, де:
— дві суміжні позначки — початок відліку;
— кількість поперечних виступів, що позначає підприємство (згідно з таблицею Д.1);

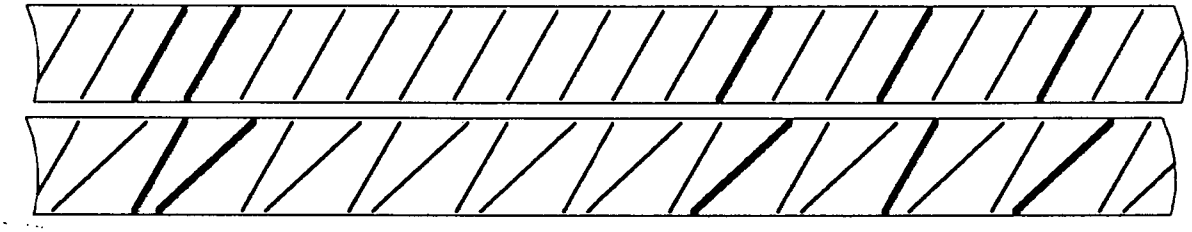


Рисунок Д.1

У таблиці Д.1 наведено познаки підприємств-виробників арматурного прокату в Україні, у таблиці Д.2 — познаки класів арматурного прокату.

Таблиця Д.1

Підприємство	Кількість виступів
ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»	9/2/2
ПАТ «Дніпровський меткомбінат»	9/2/4

Таблиця Д.2

Клас прокату	А400С	А500С	А600, А600С	А800	А1000
Кількість виступів	3	1	4	5	6

На рисунку Д.2а зображено приклад схеми прокатного маркування з пропущеними виступами: арматурний прокат ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»

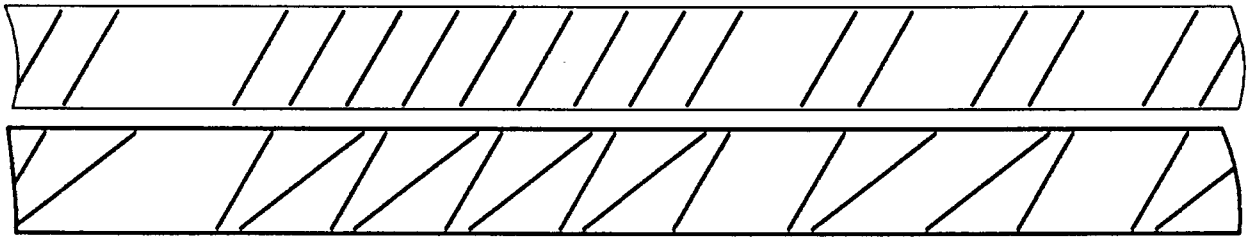


Рисунок Д.2а

На рисунку Д.1б зображено приклад схеми прокатного маркування, якщо початок маркування позначають іншими знаколітерними символами.

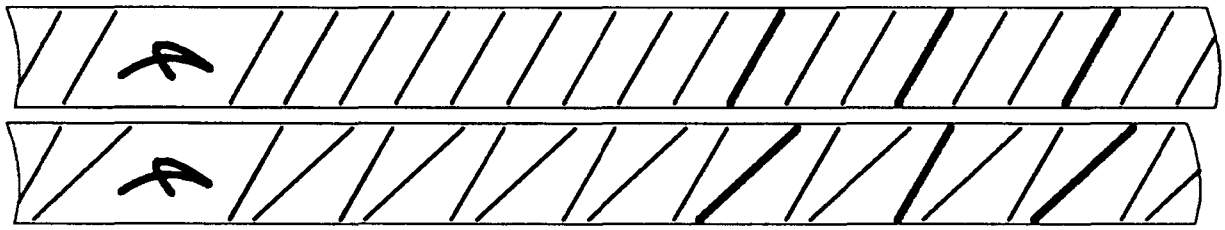


Рисунок Д.2б

На рисунку Е.1в зображено приклад схеми прокатного маркування, якщо початок маркування позначають літерною абревіатурою.

Рисунок Д.2в

На рисунку Д.2г зображено приклад схеми прокатного маркування, якщо початок маркування позначають повною назвою підприємства-виробника.

Рисунок Д.2г

На рисунку Д.2д зображено приклад схеми прокатного маркування арматурного прокату ПАТ «Дніпровський меткомбінат» точками на поперечних виступах.

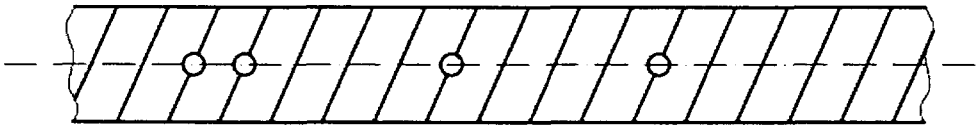


Рисунок Д.2д

ДОДАТОК Е
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 BS 4449:2005 Steel for the reinforcement of concrete. Weldable reinforcing steel. Bar, coil and decoiled product. Specification (Сталь для армування бетону. Зварювана арматурна сталь. Пруток, моток і розмотаний виріб. Технічні умови)

2 ДБН В.1.4-1.01–97 СРББ. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні, затверджені наказом Держкоммістобудування України 24.07.1997 № 124

3 ДСП 3.3.1.038–99 Підприємства чорної металургії. Державні санітарні правила, затверджені Постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 № 38

4 ISO 6935-2:2015 Steel for the reinforcement of concrete — Part 2: Ribbed bars (Сталь для армування бетону. Частина 2. Ребристі прутки)

5 ISO 15630-1:2010 Steel for the reinforcement and prestressing of concrete. Test methods. Reinforcing bars, wire rod and wire (Сталі для армування та попереднього напруження бетону. Методи випробування. Частина 1. Арматурні стрижні, катанка і дріт).

Код згідно з ДК 004: 77.140.15

Ключові слова: арматурний прокат, залізобетонні конструкції, зварюваність, механічні характеристики, моток, номінальний діаметр, прокат арматурний, профіль, пруток, характеристична величина.

Редактор **Л. Ящук**

Верстальник **Т. Неділько**

Підписано до друку 20.06.2019. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 2,32. Зам. 1062. Ціна договірна.

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

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