

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ 9130:2021

**ПРОКАТ ГАРЯЧЕКАТАНИЙ
З АРМАТУРНОЇ СТАЛІ
ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ
КОНСТРУКЦІЙ**

Технічні умови

Не є офіційним виданням.
Офіційне видання розповсюджує
національний орган стандартизації
(ДП «УкрНДНЦ» <http://uas.gov.ua>)

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Прокат сортовий, фасонний та спеціальні профілі» (ТК 2), Державне підприємство «Український науково-технічний центр металургійної промисловості «Енергосталь»
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 20 жовтня 2021 р. № 362 з 2022–04–01
- 3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 5781–82)

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
зادля 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», 2022

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Класифікація та сортамент	3
5 Технічні вимоги.....	8
6 Правила приймання.....	11
7 Методи контролювання	12
8 Пакування, маркування, транспортування та зберігання	12
9 Вимоги щодо безпеки	13
10 Вимоги щодо збереження довкілля	13
Додаток А (обов'язковий) Вимоги до статистичних показників характеристик міцності.....	14
Додаток Б (обов'язковий) Методика визначення механічних властивостей гарячекатаного прокату з арматурної сталі для залізобетонних конструкцій.....	15
Додаток В (довідковий) Бібліографія.....	16

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ПРОКАТ ГАРЯЧЕКАТАНИЙ З АРМАТУРНОЇ СТАЛІ
ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Технічні умови

**HOT-ROLLED PRODUCTS FROM ARMATURE STEEL
FOR REINFORCEMENT OF FERROCONCRETE CONSTRUCTIONS**

Specification

Чинний від 2022–04–01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на сталь, призначену для виготовлення арматурного гарячекатаного прокату гладкого та періодичного профілю, який застосовують під час армування звичайних і попередньо напружених залізобетонних конструкцій.

У частині норм хімічного складу низьколегованої сталі цей стандарт поширюється на зливки, блюмси та заготовки.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні нормативні документи:

ДСТУ 2293:2014 Охорона праці. Терміни та визначення понять

ДСТУ 2651:2005/ГОСТ 380–2005 Сталь вуглецева звичайної якості. Марки

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

ДСТУ 3273–95 Безпечність промислових підприємств. Загальні положення і вимоги

ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови

ДСТУ 3910–99 (ГОСТ 17.9.1.1–99) Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів.

Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій

ДСТУ 4462.3.01:2006 Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій

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

ДСТУ 7234:2011 Дизайн і ергономіка. Обладнання виробниче. Загальні вимоги дизайну та ергономіки

ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту

ДСТУ 7238:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ 7950:2015 Дизайн і ергономіка. Робоче місце під час виконання робіт стоячи. Загальні ергономічні вимоги

ДСТУ 8604:2015 Дизайн і ергономіка. Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги

ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення

ДСТУ 8901:2019 Сталь та чавун. Методи визначення фосфору

ДСТУ 8919:2019 Сталь. Метод фотоелектричного спектрального аналізу

ДСТУ 8921:2019 Сталь та чавун. Методи визначення кремнію

ДСТУ 8922:2019 Сталь, чавун та сплави. Відбирання та готування проб для визначення хімічного складу

ДСТУ 9055:2020 Сталь та чавун. Методи визначення марганцю

ДСТУ 9059:2020 Сталь та чавун. Методи визначення хрому

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

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

ДСТУ ISO 7438:2005 Матеріали металеві. Випробування на згин (ISO 7438:1985, IDT)

ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 7564–97 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

ГОСТ 12365-84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения циркония.

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, наведені в ДСТУ 3760.

Нижче подано терміни, додатково вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 пруток і стрижень

Прокат, що постачають у прямолінійних відрізках

3.2 моток

Прокат у стані постачання, сформований у мотки після гарячого прокатування в потоці прокатного стану або після наступного холодного технологічного перероблення

3.3 арматурний прокат гарячекатаний

Арматурний прокат, отриманий способом гарячого прокатування

3.4 арматурний прокат періодичного профілю

Прокат з арматурної сталі в прутках або мотках з рівномірно розташованими на його поверхні під кутом до поздовжньої осі поперечними виступами для покращення зчеплення з бетоном

3.5 арматурний прокат гладкого профілю

Прокат з арматурної сталі в прутках або мотках, поверхня якого не має виступів

3.6 клас арматурного прокату

Установлене стандартом найменше значення фізичної (σ_T) або умовної ($\sigma_{0,2}$) границі плинності прокату (Н/мм^2) з арматурної сталі

3.7 ребро

Безперервний поздовжній виступ, розташований поздовж осі прокату з арматурної сталі

3.8 поперечний виступ

Виступ, розташований під кутом до поздовжньої осі прокату з арматурної сталі

3.9 овальність

Різниця між найбільшим і найменшим розмірами поперечного перерізу прокату за абсолютною величиною (без урахування знака).

4 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА СОРТАМЕНТ

4.1 Залежно від механічних властивостей прокат з арматурної сталі розподіляють на такі класи: A240, A300, A400, A600, A800 та A1000.

4.2 Прокат з арматурної сталі виготовляють у прутках або мотках. Прокат з арматурної сталі A240 виготовляють гладкого профілю, класів A300, A400, A600, A800 та A1000 — періодичного профілю.

На вимогу замовника прокат з арматурної сталі A300, A400, A600 та A800 виготовляють гладкого профілю.

4.3 Номінальний діаметр (номери прокату), площа поперечного перерізу, маса одного метра довжини прокату з арматурної сталі гладкого та періодичного профілю, а також допустимі відхили за масою мають відповідати нормам, наведеним у таблиці 1.

Таблиця 1

Номінальний діаметр прокату d_n , мм	Номінальна площа поперечного перерізу, мм ²	Маса 1 м довжини прокату	
		розрахункове значення, кг	граничний відхил, %
6	28,3	0,222	+9,0
8	50,3	0,395	-7,0
10	78,5	0,617	+5,0 -6,0
12	113,1	0,888	
14	154,0	1,210	
16	201,0	1,580	+3,0 -5,0
18	254,0	2,000	
20	314,0	2,470	
22	380,0	2,980	
25	491,0	3,850	
28	616,0	4,830	
32	804,0	6,310	+3,0 -4,0
36	1 018,0	7,990	
40	1 257,0	9,870	
45	1 500,0	12,480	
50	1 963,0	15,410	+2,0 -4,0
55	2 376,0	18,650	
60	2 827,0	22,190	
70	3 848,0	30,210	
80	5 027,0	39,460	

Примітка 1. Номінальну масу 1 м довжини прокату обчислено для номінальних діаметрів за густини сталі, що дорівнює 7,85 кг/дм³.

Примітка 2. Граничні відхили за масою 1 м довжини прокату наведено для окремого прутка (мотка).

4.4 Номінальні діаметри прокату періодичного профілю мають відповідати номінальним діаметрам рівнозначного за площею поперечного перерізу прокату гладкого профілю.

4.5 Граничні відхили за діаметром прокату з арматурної сталі гладкого профілю мають відповідати вимогам ДСТУ 4738 для звичайної точності прокатування.

4.6 Прокат з арматурної сталі періодичного профілю має круглу форму з двома поздовжніми ребрами та поперечними виступами, що йдуть за тризаходною гвинтовою лінією. Для прокату номінальним діаметром 6 мм допустимо, щоб поперечні виступи йшли за однозаходною гвинтовою лінією, для прокату номінальним діаметром 8 мм — двозаходною гвинтовою лінією.

4.7 Прокат з арматурної сталі періодичного профілю залежно від його форми та перерізу, а також форми та розташування поперечних виступів виготовляють згідно з рисунками 1 та 2.

4.8 Прокат з арматурної сталі класу A300, виготовлений у звичайному виконанні, що має форму профілю, наведену на рисунку 1а, та прокат спеціального призначення класу Aс300 з профілем, форма якого відповідає рисунку 2а, мають поперечні виступи, що йдуть за гвинтовою лінією з однаковим заходом на обох боках профілю.

Прокат з арматурної сталі класу А400, що має форму профілю, наведену на рисунку 1б, прокат класів А600, А800, А1000 з профілем, форма якого відповідає рисункам 1б і 2б, мають поперечні виступи, що йдуть за гвинтовими лініями, та мають з одного боку профілю правий захід, а з другого боку — лівий захід.

Прокат з арматурної сталі спеціального призначення класу Ас300 виготовляють з профілями, форму яких наведено на рисунках 1а або 2а.

Прокат спеціального призначення, форма профілю якого відповідає рисунку 2а, виготовляють за згодою між виробником і замовником.

4.9 Вимоги до основних геометричних розмірів прокату з арматурної сталі періодичного профілю, форма якого відповідає рисункам 1а та 1б, наведено в таблиці 2, а профілю, форма якого відповідає рисункам 2а та 2б, — у таблиці 3.

Прокат з арматурної сталі (в прутках і мотках) з формою профілю, що відповідає ДСТУ 3760, виготовляють за згодою між виробником і замовником.

4.10 Відносних зміщень поперечних виступів з обох боків прокату, що розділені поздовжніми ребрами, не нормують.

Розміри, для яких не встановлено граничних відхилів, наведено для побудови калібру та на готовому прокаті не перевіряють.

4.11 Овальність прокату не повинна перевищувати $0,1d_n$.

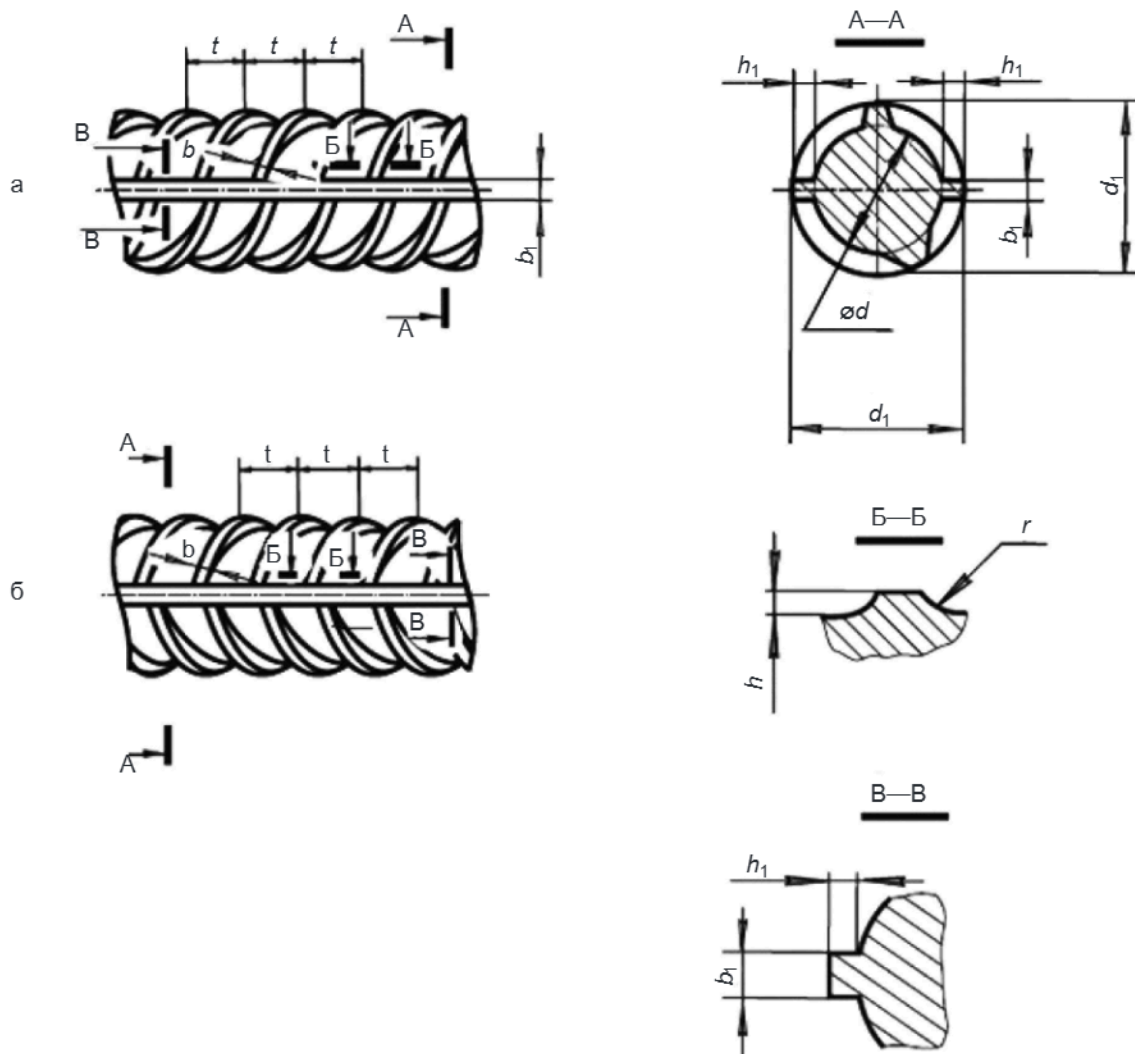


Рисунок 1

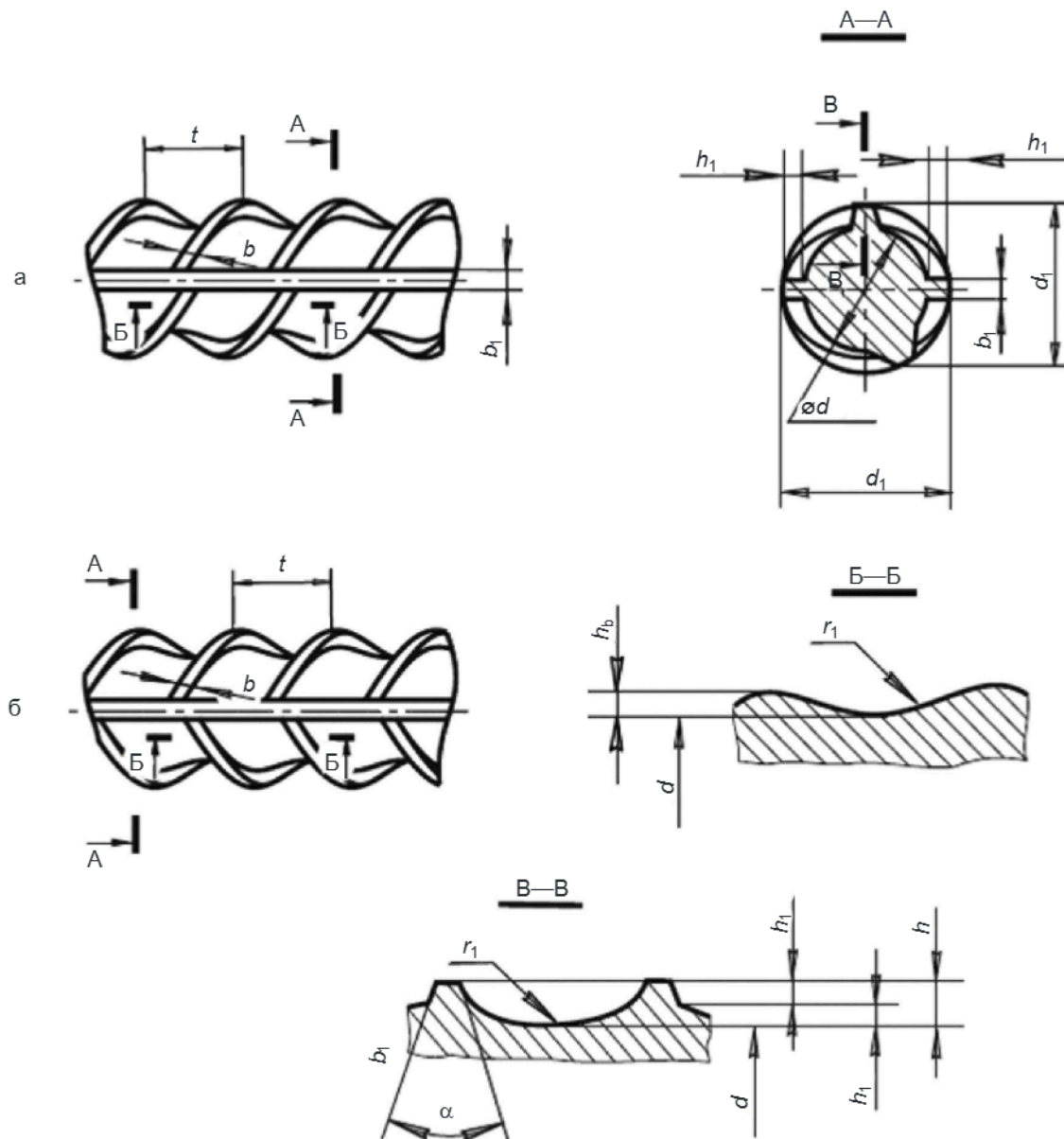


Рисунок 2

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

4.13 Прокат з арматурної сталі класу A240 виготовляють у прутках або мотках. Прокат з арматурної сталі класу A300 діаметром менше ніж 12 мм, класу A400 діаметром менше ніж 20 мм включно виготовляють у прутках або в мотках, прокат з арматурної сталі діаметром більше ніж 20 мм виготовляють у прутках.

Прокат з арматурної сталі класів A600, A800 та A1000 всіх розмірів виготовляють у прутках.

За згодою між виробником і замовником допустимо прокат з арматурної сталі класів A600, A800 та A1000 виготовляти в мотках.

Таблиця 2

У міліметрах

Номинальний діаметр прокату d_n , мм	d		h		d_1	h_1	t	b	b_1	r
	розрахунковий	граничні відхили	номинальний	граничні відхили						
6	5,75	+0,3 -0,5	0,5	±0,25	6,75	0,5	5	0,5	1,0	0,75
8	7,5		0,73		9,0	0,75	5	0,75	1,25	1,1
10	9,3		1,0		11,3	1,0	7	1,0	1,5	1,5
12	11,0		1,25		13,5	1,25	7	1,0	2,0	1,9
14	13,0	+0,4 -0,5	1,25	±0,5	15,5	1,25	7	1,0	2,0	1,9
16	15,0		1,5		18,0	1,5	8	1,5	2,0	2,2
18	17,0		1,5		20,0	1,5	8	1,5	2,0	2,2
20	19,0		1,5		22,0	1,5	8	1,5	2,0	2,2
22	21,0	+0,4 -0,5	1,5	±0,7	24,0	1,5	8	1,5	2,0	2,2
25	24,0		1,5		27,0	1,5	8	1,5	2,0	2,2
28	26,5	+0,4 -0,7	2,0		30,5	2,0	9	1,5	2,5	3,0
32	30,5		2,0		34,5	2,0	10	2,0	3,0	3,0
36	34,5		2,5		39,5	2,5	12	2,0	3,0	3,5
40	38,5		2,5		43,5	2,5	12	2,0	3,0	3,5
45	43,0	+0,4 -1,1	3,0	±1,0	49,0	3,0	15	2,5	3,5	4,5
50	48,0		3,0		54,0	3,0	15	2,5	3,5	4,5
55	53,0		3,0		59,0	3,0	15	2,5	4,0	4,5
60	58,0		3,0		64,0	3,0	15	2,5	4,0	5,0
70	68,0	+0,5 -1,1	3,0	±1,0	74,0	3,0	15	2,5	4,5	5,5
80	77,5		3,0		83,5	3,0	15	2,5	4,5	5,5

Примітка. На вимогу замовника граничні відхили розміру d_1 не повинні перевищувати суми граничних відхилів d і подвійних граничних відхилів h .

Таблиця 3

у міліметрах

Номинальний діаметр прокату d_n , мм	d		h		d_1	h_1	h_r	h_b	t	b	b_1	r_1	α , град
	розрахунковий	граничні відхили	номинальний	граничні відхили									
10	8,7	+0,3 -0,5	1,6	±0,5	11,9	1,6	0,6	1,0	10	0,7	1,5	11	50
12	10,6		1,6		13,8	1,6	0,6	1,0	10	0,7	2,0	11	
14	12,5		2,0		16,5	2,0	0,8	1,2	12	1,0	2,0	12	
16	14,2		2,5		19,2	2,5	1,0	1,5	12	1,0	2,0	12	
18	16,2	+0,65 -0,85	2,5	+0,65 -0,85	21,2	2,5	1,0	1,5	12	1,0	2,0	12	
20	18,2		2,5		23,2	2,5	1,0	1,5	12	1,0	2,0	12	
22	20,3		2,5		25,3	2,5	1,0	1,5	12	1,0	2,0	12	
25	23,3		2,5		28,3	2,5	1,0	1,5	14	1,2	2,0	14	
28	25,9	+0,4 -0,7	3,0	+1,0 -1,2	31,9	3,0	1,2	1,8	14	1,2	2,5	14	
32	29,8		3,2		36,2	3,2	1,2	2,0	16	1,5	3,0	14	
36	33,7		3,5		40,7	3,5	1,5	2,0	18	1,5	3,0	19	
40	37,6		3,5		44,6	3,5	1,5	2,0	18	1,5	3,0	19	

4.14 Прутки виготовляють завдовжки від 6 м до 18 м:

- мірної довжини (МД);
- мірної довжини з відрізками немірної довжини (МД1);
- немірної довжини (НД) в межах від 6 м до 18 м.

У разі постачання прутків мірної довжини (МД) і з відрізками немірної довжини (МД1) допустимо наявність прутків немірної довжини (не менше ніж 2 м) у кількості не більше ніж 15 % маси партії.

У партії прутків немірної довжини (НД) допустимо наявність прутків завдовжки від 3 м до 6 м у кількості не більше ніж 7 % маси партії.

За згодою між виробником і замовником допустимо виготовляти прутки завдовжки від 5 м до 25 м.

4.15 Якщо немає спеціальних вимог, граничні відхилення за довжиною прутків мірної довжини (МД) не повинні перевищувати плюс 100 мм, прутків, що виходять після правки та нарізання з мотків, — плюс 25 мм.

Приклади умовного позначення

Прокат з арматурної сталі діаметром 18 мм, класу А240

18А240 ДСТУ 9130:2021

Прокат з арматурної сталі діаметром 20 мм, класу А300 спеціального призначення

20Ас300 ДСТУ 9130:2021

5 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Прокат з арматурної сталі виготовляють відповідно до вимог цього стандарту за технологічним регламентом, затвердженим у встановленому порядку.

5.2 Як арматурну сталь використовують вуглецеву та низьковуглецеву сталь марок, наведених у таблиці 4. Марку сталі вказує замовник у замовленні на продукцію. Якщо немає вказівки, марку сталі встановлює виробник. Для прутків класу А1000 марки сталі встановлюють за згодою між виробником і замовником.

Таблиця 4

Клас прокату з арматурної сталі	Діаметр прокату, мм	Марка сталі
A240	6—40	Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп
A300	10—40 40—80	Ст5сп, Ст5пс 18Г2С
Ас300	10—32 (36—40)	10ГТ
A400	6—40 6—22	18Г2С, 20ГС, 27ГС, 35ГС, 25Г2С 32Г2Рпс
A600	10—18 (6—8) 10—32 (36—40)	80С 20ХГ2Ц
A800	(6—8) 10—32 (36—40)	23ХГ2Т
A1000	10—22	22ХГ2АЮ, 22ХГ2Р, 20ХГ2СР
Примітка 1. Допустимо виготовлення прокату класу А800 з арматурної сталі марок 22ХГ2АЮ, 22ХГ2Р і 20ХГ2СР.		
Примітка 2. Прокат з арматурної сталі, розміри якого вказано в дужках, виготовляють за згодою між виробником і замовником.		

5.3 Хімічний склад арматурної вуглецевої сталі має відповідати ДСТУ 2651/ГОСТ 380, низьколегованої сталі — нормам, наведеним у таблиці 5.

Таблиця 5

Марка сталі		Масова частка елементів, %										
вуглець		марганець	кремній	хром	титан	цирконій	алюміній	нікель	сріба	фосфор	мідь	
10ГТ		Не більше ніж 0,13	1,00—1,40	0,45—0,65	Не більше ніж 0,30	0,015—0,035	—	0,02—0,05	—	0,040	0,030	0,30
18Г2С		0,14—0,23	1,20—1,60	0,60—0,90		—	—	—	0,045	0,040		
32Г2Рпс		0,28—0,37	1,30—1,75	Не більше ніж 0,17		—	—	0,001—0,015	0,050	0,045		
35ГС		0,30—0,37	0,80—1,20	0,60—0,90	—	—	—	0,30	0,045	0,040	0,30	
25Г2С		0,20—0,29	1,20—1,60		—	—	—			0,045		
20ХГ2Ц		0,19—0,26	1,50—1,90		0,40—0,70	0,90—1,20	—			0,05—0,14		—
80С		0,74—0,82	0,50—0,90	0,60—1,10	Не більше ніж 0,30	0,015—0,040	—	—	0,30	0,040	0,30	
23Х2Г2Т		0,19—0,26	1,40—1,70	0,40—0,70	1,35—1,70	0,02—0,08	—	0,015—0,050		0,045		
22Х2Г2АЮ			1,40—1,70		1,50—2,10	0,005—0,030	—	0,02—0,07		0,040		
22Х2Г2Р			1,50—1,90		1,50—1,90	0,02—0,08	—	0,015—0,050				
20Х2Г2СР		0,16—0,26	1,40—1,80	0,75—1,55	1,40—1,80	—	—	0,15	0,040	0,15		
20ГС		0,17—0,22	1,00—1,50	1,00—1,50	Не більше ніж 0,30	—	—					
2ГТС		0,24—0,30	0,90—1,30	0,90—1,20	—	—	—					
Примітка 1. Знак «—» означає, що масову частку елемента не контролюють і не контролюють.												
Примітка 2. Допустимо для сталі марки 25Г2С зниження масової частки кремнію до 0,3 % за умови дотримання норм механічних властивостей прокату.												
Примітка 3. За умови дотримання норм механічних властивостей прокату допустимо зниження до 0,15 % верхньої границі масової частки елементів у хімічному складі:												
— хром — в сталі марок 10ГТ, 18Г2С, 32Г2Рпс, 35ГС, 25Г2С;												
— нікель — в сталі всіх марок, крім 10ГТ;												
— мідь — в сталі всіх марок.												

Примітка 1. Знак «—» означає, що масову частку елемента не нормують і не контролюють.

Примітка 2. Допустимо для сталі марки 25Г2С зниження масової частки кремнію до 0,3 % за умови дотримання норм механічних властивостей прокату.

Примітка 3. За умови дотримання норм механічних властивостей прокату допустимо зниження до 0,15 % верхньої границі масової частки елементів у хімічному складі:

— хрому — в сталі марок 10ГТ, 18Г2С, 32Г2Рпс, 35ГС, 25Г2С;

— нікелю — в сталі всіх марок, крім 10ГТ;

— міді — в сталі всіх марок.

5.3.1 У сталі марки 20ХГ2Ц допустимо збільшення масової частки хрому до 1,7 % і заміна цирконію на 0,02 %—0,08 % титану. В сталі марки 23Х2Г2Т допустимо заміна титану на 0,05 %—0,10 % цирконію. В цьому разі в позначенні сталі марки 20ХГ2Ц замість літери Ц ставлять літеру Т, сталі марки 23Х2Г2Т замість літери Т ставлять літеру Ц.

У сталі марки 32Г2Рпс допустимо заміна алюмінію титаном або цирконієм в однаковій кількості.

5.3.2 Масова частка азоту в сталі марки 22Х2Г2АЮ має становити 0,015 %—0,030 %, масова частка залишкового азоту в сталі марки 10ГТ — не більше ніж 0,008 %.

5.3.3 Масова частка бору в сталі марок 22Х2Г2Р, 20Х2Г2СР і 32Г2Рпс має бути 0,001 %—0,007 %. У сталі марки 22Х2Г2АЮ допустимо додавання бору в кількості 0,001 %—0,008 %.

5.3.4 Допустимо додавання титану в сталь марок 18Г2С, 25Г2С і 35ГС із розрахунку його вмісту в готовому прокаті 0,01 %—0,03 %, у сталь 35ГС — із розрахунку його вмісту в готовому прокаті, виготовленому в мотках, 0,01 %—0,06 %.

5.4 Граничні відхили за хімічним складом у готовому прокаті з вуглецевої сталі — згідно з ДСТУ 2651/ГОСТ 380, з низьколегованої сталі за умови дотримання норм механічних властивостей — згідно з вимогами таблиці 6. Мінусових відхилів за вмістом елементів (крім титану та цирконію, а для сталі 20Х2Г2СР кремнію) не обмежують.

Таблиця 6

Хімічний елемент	Граничний відхил, %
Вуглець	+0,020
Кремній	+0,050
Марганець	+0,100
Хром	+0,050
Мідь	+0,050
Сірка	+0,005
Фосфор	+0,005
Цирконій	+0,010 -0,020
Титан	±0,010

Примітка. За згодою між виробником і замовником можливо виготовлення арматурної сталі з іншими відхилами за вмістом хрому, кремнію та марганцю.

5.5 Прокат з арматурної сталі класів А240, А300, А400 та А600 виготовляють гарячекатаним, класу А800 — додатково з низькотемпературним відпусканням, класу А1000 — додатково з низькотемпературним відпусканням або термомеханічним обробленням у потоці прокатувального стану.

Допустимо не проводити низькотемпературного відпускання прокату з арматурної сталі класів А800 і А1000 за умови дотримання значення відносного видовження не менше ніж 9 % і відносного рівномірного видовження не менше ніж 2 % під час випробування протягом 12 год після прокатування.

5.6 Механічні властивості прокату з арматурної сталі мають відповідати нормам, наведеним у таблиці 7.

Таблиця 7

Клас прокату з арматурної сталі	Механічні характеристики				Випробування на згин у холодному стані	
	границя плинності $\sigma_T (\sigma_{0,2})$, Н/мм ²	тимчасовий опір розриванню σ_B , Н/мм ²	відносне видовження, %		кут згинання, град	діаметр оправки (d_H — номінальний діаметр прутка)
			δ_5	δ_p		
не менше ніж						
A240	240	370	25	—	180	$1d_H$
A300	300	490	19	—	180	$3d_H$
Ac300	300	450	25	—	180	$1d_H$
A400	400	500	14	—	90	$3d_H$
A600	600	800	6	4	45	$5d_H$
A800	800	1 000	7	2	45	$5d_H$
A1000	1 000	1 250	6	2	45	$5d_H$

Примітка 1. Знак «—» означає, що характеристику не нормують і не контролюють.

Примітка 2. Для прокату з арматурної сталі класу А240 діаметром більше ніж 20 мм під час випробувань на згинання в холодному стані діаметр оправки дорівнює $2d_n$, для прокату класу А300 діаметром більше ніж 20 мм діаметр оправки дорівнює $4d_n$.

Для прокату з арматурної сталі класу А300 діаметром більше ніж 40 мм допустимо зниження норми відносного видовження на 0,25 % на кожний міліметр збільшення діаметра, але не більше ніж на 3 %.

Для прокату з арматурної сталі класу Ас300 допустимо зниження нормованого значення тимчасового опору до 425 Н/мм² за умови, що відносне видовження (δ_5) становить не менше ніж 30 %.

5.7 Статистичні показники механічних властивостей прутків періодичного профілю з арматурної сталі мають відповідати додатку Б. У разі виготовлення прутків з підвищеною однорідністю механічних властивостей статистичні показники мають відповідати додатку Б і таблиці 8.

Забезпеченість показників механічних властивостей, наведених у таблиці 7, у кожній партії має бути не менше ніж: для $\sigma_T(\sigma_{0,2})$ — 0,95; для $\sigma_B/\sigma_T(\sigma_{0,2})$, δ_5 і δ_{max} — 0,90.

Таблиця 8

Клас прокату з арматурної сталі	Номінальний діаметр прокату d_H , мм	S		S_0		$S/\bar{x}$		$S_0/\tilde{x}$	
		для $\sigma_T(\sigma_{0,2})$	для σ_B	для $\sigma_T(\sigma_{0,2})$	для σ_B	для $\sigma_T(\sigma_{0,2})$	для σ_B	для $\sigma_T(\sigma_{0,2})$	для σ_B
		Н/мм ²							
		Не більше ніж							
A300	10—40	29	29	15	15	0,08	0,06	0,05	0,03
A400	6—40	39	39	20	20	0,08	0,07	0,05	0,03
A600	10—32	69	69	39	39	0,09	0,07	0,06	0,05
A800	10—32	78	78	49	49	0,09	0,07	0,06	0,05
A1000	10—22	88	88	49	49	0,08	0,07	0,06	0,04

Примітка 1. S — середньоквадратичне значення відхилю параметрів у генеральній сукупності випробувань;
 S_0 — середньоквадратичне значення відхилю параметрів у партії-плавці;
 $\bar{x}$ — середнє значення характеристик у генеральній сукупності випробувань;
 $\tilde{x}$ — найменше середнє значення характеристик у партії-плавці.

Примітка 2. Для прокату діаметром 6 мм і 8 мм з арматурної сталі, що постачають у мотках, допустимо підвищення норм за S і S_0 на 4,9 Н/мм².

5.8 На поверхні прокату з арматурної сталі, що охоплює також поверхню ребер і виступів, не повинно бути тріщин, плен, закатів і раковин.

Допустимо наявність дефектів, які не перешкоджають застосуванню прокату з арматурної сталі та не знижують його механічних і службових властивостей.

5.9 Зварюваність прокату з арматурної сталі всіх марок, окрім 80С, забезпечено хімічним складом і технологією виготовлення.

Вуглецевий еквівалент, що обчислюють згідно з ДСТУ 3760, для прокату з арматурної сталі класу А400 не повинен перевищувати 0,62 %.

6 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

6.1 Правила приймання прокату з арматурної сталі — відповідно до вимог ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566) з такими доповненнями.

6.2 Прокат з арматурної сталі приймають партіями. Партія має складатися з прокату однієї форми профілю, одного номінального діаметра, одного класу, виготовленого з однієї плавки-ковша, та має супроводжуватись одним документом про якість. Маса партії — не більша, ніж маса однієї плавки-ковша.

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

6.3 Контролювання геометричних розмірів і якості поверхні прокату з арматурної сталі здійснюють на не менше ніж 5 % прутків або двох мотках від партії.

6.4 Для перевірення хімічного складу відбирають одну пробу від плавки-ковша. Відбирання проб — згідно з ДСТУ 8922.

6.5 Для проведення випробувань на розтяг та згин відбирають дві одиниці продукції від партії.

6.6 У разі отримання незадовільних результатів випробувань хоча б за одним із показників повторне випробування проводять згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566).

6.7 Кожну партію прокату з арматурної сталі супроводжують документом про якість згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566) з додатковими даними:

- номінальний діаметр, мм;
- клас;
- фізична або умовна границя плинності σ_T ($\sigma_{0,2}$);
- результати випробування на згин у холодному стані;
- значення рівномірного подовження для прокату з арматурної сталі класів А600, А800 та А1000.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

7.1 Геометричні розміри прокату визначають стандартизованими засобами вимірювання, що забезпечують необхідну точність.

7.1.1 Розміри прокату визначають на відстані не менше ніж 0,15 м від кінця прутка або не менше ніж 3 м від кінця мотка.

7.1.2 Овальність прокату визначають як середнє арифметичне значення вимірювань у двох місцях відібраних зразків.

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

7.1.4 Висоту виступів періодичного профілю вимірюють за вертикальною віссю поперечного перерізу прокату з арматурної сталі.

7.2 Контролювання якості поверхні здійснюють без використання збільшувальних приладів.

7.3 Хімічний склад сталі визначають згідно з ДСТУ 8901, ДСТУ 8919, ДСТУ 8921, ДСТУ 9055, ДСТУ 9059, ДСТУ ГОСТ 12344, ДСТУ ГОСТ 12345 та ГОСТ 12365.

Допустимо використовувати інші методи, що забезпечують необхідну точність аналізування.

7.4 Для контролювання показників на розтяг та згин з кожного з відібраних від партії прутків вирізняють по одному зразку.

7.5 Відбирання проб для випробування на розтяг та згин виконують згідно з ГОСТ 7564.

7.6 Випробування на розтяг — згідно з чинним нормативним документом.

7.7 Випробування на згин — згідно з ДСТУ ISO 7438.

7.8 Допустимо використання статистичних і неруйнівних методів контролювання механічних властивостей прокату з арматурної сталі.

7.9 Визначення статистичних показників механічних властивостей прокату виконують відповідно до додатка Б.

8 ПАКУВАННЯ, МАРКУВАННЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

8.1 Пакування, маркування, транспортування та зберігання прокату з арматурної сталі — згідно з вимогами ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566) з доповненнями.

8.1.1 Прокат з арматурної сталі в прутках пакують у в'язки масою не більше ніж 15 т, які перев'язують дротом або катанкою.

За вимогою замовника прутки пакують у в'язки масою від 3 т до 5 т.

Кінці прутків з низьколегованої сталі класу А600 мають бути пофарбовані червоною фарбою, класу А800 — червоною та зеленою фарбою, А1000 — червоною та синьою фарбою. Допустимо фарбувати в'язки на відстані 0,5 м від кінців.

На в'язки фарбу наносять смугами завширшки не менше ніж 20 мм, на бічну поверхню за колом (не менше ніж $\frac{1}{2}$ довжини кола) на відстані не більше ніж 0,5 м від торця.

На мотки фарбу наносять смугами завширшки не менше ніж 20 мм уперек витків із зовнішнього боку мотка.

На неспаквану продукцію фарбу наносять на торець або на бічну поверхню на відстані не більше ніж 0,5 м від торця.

8.1.2 У разі постачання прокату з арматурної сталі в мотках кожний моток має бути складений з одного відрізка. Допустимо постачання мотків, що складаються з двох відрізків, у кількості, яка не перевищує 10 % маси партії. Моток має бути щільно перев'язаний. Кількість в'язок зазначають у замовленні/контракті.

8.1.3 До кожної в'язки прутків чи кожного мотка прикріплюють ярлик згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566), на якому додатково вказують номінальний діаметр і клас прокату з арматурної сталі.

9 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

9.1 Під час виготовлення прокату з арматурної сталі треба дотримуватися загальних вимог щодо безпеки праці згідно з ДСТУ 2293, ДСТУ 7238 і правил безпеки виробничих процесів відповідно до вимог законодавчих і нормативно-правових актів України.

9.2 Розміщення та безпека виробничого устаткування має відповідати вимогам ДСТУ 2263, ДСТУ 3273 та ДСТУ 7234.

9.3 Виробниче устаткування має бути уземленим згідно з ДСТУ 7237.

9.4 Пожежну безпеку забезпечують згідно з ДСТУ 8828.

9.5 Під час виготовлення прокату на різних стадіях технологічного процесу вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати ГДК згідно з ГОСТ 12.1.005.

9.6 Рівень шуму та вібрації на робочих місцях має відповідати вимогам чинних нормативних документів, затверджених у встановленому порядку.

9.7 Робочі місця необхідно організовувати з урахуванням вимог ергономіки згідно з ДСТУ 7950 та ДСТУ 8604.

9.8 Під час виготовлення прокату працівники повинні бути в спеціальному одязі й використовувати засоби індивідуального захисту згідно з ДСТУ 7239.

9.9 Освітленість робочих місць має відповідати вимогам чинних нормативних документів.

9.10 Мікроклімат виробничих приміщень — згідно з вимогами чинних нормативних документів.

10 ВИМОГИ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

10.1 Вплив технологічного процесу виготовлення прокату з арматурної сталі на довкілля оцінюють відповідно до чинних законодавчих і нормативно-правових актів України в сфері охорони довкілля, раціонального використання та відтворення природних ресурсів, норм і правил екологічної безпеки та інших нормативних документів, затверджених у встановленому порядку.

Продукція пожежо- і вибухобезпечна, не токсична, не шкодить здоров'ю людини та не забруднює довкілля.

10.2 Утилізацію відходів від виробництва проводять згідно з ДСТУ 3910 (ГОСТ 17.9.1.1) та ДСТУ 4462.3.01.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)**ВИМОГИ ДО СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ХАРАКТЕРИСТИК МІЦНОСТІ**

A.1 Виробник гарантує замовникові середні значення характеристик міцності (границі плинності σ_T ($\sigma_{0,2}$) і тимчасового опору σ_B) в генеральній сукупності $\bar{X}_i$ та мінімальні середні значення вказаних характеристик у кожній партії-плавці — $\tilde{X}_i$, значення яких установлюють за умови:

$$\bar{X}_i \geq X_{i\text{бр}} + t \cdot S, \quad (\text{A.1})$$

$$\tilde{X}_i > X_{i\text{бр}}, \quad (\text{A.2})$$

$$\tilde{X}_i \geq 0,9X_{i\text{бр}} + 3S_0, \quad (\text{A.3})$$

де $X_{i\text{бр}}$ — бракувальні значення характеристик міцності, встановлені в таблиці 7 цього стандарту;
 t — значення квантиля, що дорівнює 2,00 для прокату класів A300, A400 та 1,64 — для прокату класів A600, A800 та A1000;
 S — середнє квадратичне значення відхилю параметрів у генеральній сукупності випробувань;
 S_0 — середній квадратичний відхил параметрів у партії.

A.2 Контролювання показників механічних властивостей виробником

A.2.1 Потрібні показники механічних властивостей виробник забезпечує дотриманням технології виробництва та контролює під час проведення випробування відповідно до 6.5 і 7.4—7.7 цього стандарту.

A.2.2 Значення $\bar{X}_i$, $\tilde{X}_i$, S та S_0 встановлюють відповідно до результатів випробувань і положень додатка Б.

A.3 За потреби перевіряння споживачем характеристик міцності прутків, норми яких встановлено в таблиці 7 цього стандарту, а також у разі розбіжностей в оцінюванні якості, від кожної партії випробовують шість зразків, відібраних з різних в'язок прутків або мотків і за результатами цих випробувань перевіряють виконання для відповідних характеристик умов:

$$X_{\min} \geq \tilde{X}_i - 1,64S_0; \quad (\text{A.4})$$

$$\bar{X}_6 \geq \tilde{X}_i \geq X_{i\text{бр}}, \quad (\text{A.5})$$

де $X_{\min}$ — найменше значення параметра, що перевіряють, за результатами випробувань шести зразків;

$\bar{X}_6$ — середнє значення механічних властивостей за результатами випробувань шести зразків.

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)**МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ГАРЯЧЕКАТАНОГО ПРОКАТУ З АРМАТУРНОЇ СТАЛІ
ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Цю методику поширюють на гарячекатаний прискорено охолоджений, термомеханічно й термічно зміцнений прокат з арматурної сталі періодичного профілю, виготовлений у прутках або мотках.

Методику використовують під час оцінювання надійності механічних властивостей продукції кожної партії-плавки та прокату з арматурної сталі загалом, а також під час контролювання стабільності технологічного процесу.

Б.1 Для визначення статистичних показників міцності (границі плинності σ_T ($\sigma_{0,2}$) і тимчасового опору σ_B) використовують контрольні результати випробувань, що мають назву «генеральні сукупності».

Б.2 Відповідність механічних властивостей прокату вимогам нормативних документів визначають на основі статистичного оброблення результатів випробувань, які є у вибірці з генеральної сукупності. Всі результати та висновки, зроблені на основі вибірки, стосуються всієї генеральної сукупності.

Б.3 Вибірка — сукупність результатів контрольних випробувань, які становлять інформаційний масив для наступного оброблення.

Вибірка вміщує результати здавальних випробувань прокату з арматурної сталі однієї марки, одного класу, способу виплавляння та одного профілерозміру.

Б.4 Вибірка, на основі якої обчислюють статистичні показники, має бути представницькою та охоплювати тривалий проміжок часу, не менше ніж три місяці, протягом якого технологічний процес виробництва прокату з арматурної сталі не змінювався. За потреби проміжок часу для вибірки може бути збільшено. Перевіряють однорідність вибірки за нормативними документами.

Б.5 Кількість партій-плавків у кожній вибірці має бути не менше ніж 50.

Б.6 Під час формування вибірки потрібно дотримуватись умов випадкового відбирання проб від партії-плавки. Оцінюють аномальність результатів випробувань згідно з нормативними документами.

Б.7 Під час статистичного оброблення визначають середнє значення $\bar{X}$, середнє квадратичне значення відхилю параметрів S у кожній вибірці (генеральній сукупності), середній квадратичний відхил значень параметрів у партії-плавці S_0 , а також середній квадратичний відхил середніх значень параметрів у партії-плавці S_1 . Величину S_1 визначають за такою формулою:

$$S_1 = \sqrt{S^2} - S_0^2. \quad (\text{Б.1})$$

Величини $\bar{X}$ та S визначають згідно з нормативним документом.

Б.8 Перевіряння стабільності характеристик $\bar{X}$ і S виконують згідно з чинним нормативним документом на статистичні методи оцінювання.

Б.9 Величину S_0 якості визначають для прискорено охолодженого, термомеханічно й термічно зміцненого прокату з арматурної сталі лише експериментальним методом, для гарячекатаного прокату з арматурної сталі — експериментальним методом і методом розмаху за такою формулою:

$$S_0^2 = \frac{\bar{\omega}^2 + S_{\omega}^2}{2}, \quad (\text{Б.2})$$

де $\bar{\omega}^2$ і S_{ω} — відповідно середнє значення та середній квадратичний відхил розподілу за результатами випробувань від партії. Найменше значення S_0 дорівнює 1.

Б.10 Визначення величини S_0 експериментальним методом виконують не менше ніж на двох плавках для прокату з арматурної сталі однієї марки, класу та профілерозміру випадковим відбиранням не менше ніж 100 проб від кожної плавки.

Б.11 Величину найменшого середнього значення характеристик міцності σ_T ($\sigma_{0,2}$), σ_B у кожній партії-плавці $\tilde{X}_2$ визначають за умови, що

$$\tilde{X}_i = \bar{X} - t \cdot S_1, \quad (\text{Б.3})$$

де t — величина квантиля 1,64 для ймовірності 0,95.

Б.12 Найменше значення результатів випробувань на розтяг двох зразків ($n = 2$) від кожної партії, яку потрібно контролювати, має бути не менше ніж $X_{\min}$, що визначають за такою формулою:

$$X_{\min} \geq \tilde{X}_i - 1,64 S_0. \quad (\text{Б.4})$$

Б.13 Для забезпечення гарантії механічних властивостей має бути виконано такі умови:

$$\bar{X}_i \geq X_{i \text{ бр}} + 1,64 S; \quad (\text{Б.5})$$

$$\tilde{X}_i \geq X_{i \text{ бр}}; \quad (\text{Б.6})$$

$$\tilde{X}_i \geq 0,9 X_{i \text{ бр}} + 3 S_0, \quad (\text{Б.7})$$

де $X_{i \text{ бр}}$ — бракувальне значення σ_T ($\sigma_{0,2}$) і σ_B , наведене у відповідному нормативному документі.

ДОДАТОК В (довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 ISO 15630-1:2019 Steel for the reinforcement and prestressing of concrete — Test methods — Part 1: Reinforcing bars, rods and wire (Сталі для армування та попереднього напруження бетону. Методи випробування. Частина 1. Арматурні стрижні, катанка і дріт)

2 ДБН В.2.5-28–2018 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 03.10.2018 № 264

3 ДСН 3.3.6.037–99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України № 37 від 01.12.1999

4 ДСН 3.3.6.039–99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України № 39 від 01.12.1999

5 ДСН 3.3.6.042–99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України № 42 від 01.12.1999.

Код згідно з НК 004: 77.020

Ключові слова: арматурна сталь, арматурний прокат, залізобетонні конструкції, механічні характеристики, моток, номінальний діаметр, пруток.
