

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

ТОВ «ТОРГПРОМКОНТРАКТ»



Микита КОВТУН

“19” червня 2023 р.

ТУ У В.2.6-22.2-38299741-001:2023

АРМАТУРА КОМПОЗИТНА СКЛОПЛАСТИКОВА

Технічні умови



Уведено вперше

Дата надання чинності 19 червня 2023р.

РОЗРОБЛЕНО

Директор

ТОВ «ТОРГПРОМКОНТРАКТ»



Микита КОВТУН

“19” червня 2023 р.

<b>МІНЕКОНОМІКИ</b> Державний підприємство «Тернопільський науково-виробничий центр стандартизації метрології та сертифікації» ДП «Тернопільстандартметрологін» ідентифікаційний код 02568319 <b>ПЕРЕВІРЕНО</b> на відповідність законодавству України “19” червня 2023 р. Внесено до книги обліку за № 02568319/008569
--

## Зміст

	Арк.
1 Сфера застосування	3
2 Технічні вимоги	4
3 Вимоги безпеки, охорони довкілля, утилізація	8
4 Правила приймання	11
5 Методи контролювання	13
6 Транспортування та зберігання	14
7 Вказівки щодо використання	15
8 Гарантії виробника	15
Додаток А Перелік документів, на які є посилання в цих технічних умовах	16
Додаток Б Метод випробування на осьовий розтяг	18
Додаток В Метод визначення стійкості до лугів	22
Додаток Г Бібліографія	24
Аркуш обліку змін технічних умов	



## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці технічні умови (далі по тексті ТУ) поширюються на арматуру композитну склопластикову(АКС) на основі скляного ровінгу (далі по тексті арматура, продукція).

Арматура виготовляється методом безфільєрної протяжки (пултрузії) і являє собою армоване скловолокном полімерне сполучення на основі епоксидних або поліефірних смол.

Арматура призначена для використання в промисловому, цивільному і дорожньому будівництві, в якості армуючого матеріалу звичайних і попередньо напружених бетонних конструкцій. Арматура не призначена для застосування в конструкціях, які розраховують на витривалість і вогнестійкість.

Кліматичне виконання арматури - УХЛ2 за ГОСТ 15150, гранично допустимі температури при експлуатації - від мінус 70 °С до плюс 100 °С.

Перелік нормативних документів, на які є посилання в цих технічних умовах, наведено в додатку А.

Обов'язкові вимоги до якості продукції, які забезпечують їх безпеку для життя і здоров'я населення, охорони довкілля, викладені в розділі 2 та 3.

Приклад умовного позначення арматури при замовленні:

АКС-6-800/50 ТУ У В.2.6-22.2-38299741-001:2023.

Букви і цифри в прикладі позначають наступне:

- АКС - коротке позначення арматури;
- 6- номінальний зовнішній діаметр арматури, мм;
- 800 - межа міцності при розтягуванні, МПа;
- 50 - Модуль пружності при розтягуванні, ГПа ;
- ТУ У В.2.6-22.2-38299741-001:2023 – позначення цих ТУ.

Право власності на ці технічні умови належить ТОВ «ТОРГПРОМКОНТРАКТ», ЄДРПОУ 38299741, тиражувати та розповсюджувати ці технічні умови повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу ТОВ «ТОРГПРОМКОНТРАКТ» заборонено.

Застосування цих технічних умов іншими суб'єктами господарювання з



метою виробництва та реалізації вищезгаданої продукції без письмової згоди та офіційного дозволу ТОВ «ТОРГПРОМКОНТРАКТ» заборонено.

Ці технічні умови придатні для цілей оцінки відповідності продукції законодавству України, технічним регламентам, іншим нормативно-правовим актам та національним стандартам.

Ці технічні умови треба перевіряти регулярно, але не рідше одного разу на п'ять років, після надання їм чинності чи останнього перевіряння, якщо не виникає потреби перевірити їх раніше у разі прийняття нормативно-правових актів, відповідних національних (міждержавних) стандартів та інших нормативних документів, якими регламентовано інші вимоги, ніж ті, що встановлені у цих технічних умовах.

## 2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

2.1 Арматура повинна відповідати вимогам ДСТУ 9065, цих технічних умов, комплекту конструкторської і технологічної документації, затверджених в установленому порядку, з дотриманням чинних санітарних норм і правил.

При постачанні на експорт арматура повинна додатково відповідати вимогам контракту.

2.2 Зовнішній вигляд арматури повинен відповідати зразкам-еталонам, затвердженим згідно з ДСТУ 8634.

На поверхні арматури не допускаються вм'ятини від механічного впливу в пошкодженням волокон, пухирі, сторонні включення, сколи, задири з поривом навивки, раковини, розшаровування. Допускається наявність нерівностей та напливів зв'язуючого матеріалу висотою до 3 мм, розташованих один від одного на відстані не менше 100 мм, також допускається наявність смуг, колір яких відрізняється від основного кольору арматури.

2.3 Основні фізико-механічні показники арматури повинні відповідати вимогам, вказаним в таблиці 1.

Таблиця 1- Основні фізико-механічні показники

Найменування показника	Норма
1 Межа міцності при розтягуванні, МПа, не менше	800
2 Модуль пружності при розтягуванні, ГПа, не менше	50
3 Гранична відносна деформація, % не менше	1,6
4 Стійкість до лужного середовища (зменшення межі міцності при розтягуванні), % не більше	25
5 Густина, т/м <sup>3</sup>	Від 1,9 до 2,1

2.4 Геометричні параметри арматури, граничні відхилення від номінальних розмірів повинні відповідати величинам, наведеним у таблиці 2.

Таблиця 2

Номер профілю	Зовнішній діаметр, мм		Внутрішній діаметр, мм		Шаг періодичного профілю, мм
	Номінальне значення	Граничне відхилення	Номінальне значення	Граничне відхилення	
4	4	± 0,3	3	± 0,1	15± 1,5
6	6		4		
7	7		5		
8	8		7		
10	10		9		
12	12		11		
14	14		13		
16	16		15		
18	18		17		
20	20		19		



2.5 Арматуру виготовляють у вигляді стержнів мірної довжини від 0,5 м до 12,0 м з кроком довжини 0,5 м. За узгодженням зі споживачем допускається виготовляти стержні більшої довжини.

Граничні відхилення по довжині стержнів повинні відповідати значенням,

наведеним у таблиці 3.

Таблиця 3

Довжина стержнів, мм	Величина граничного відхилення, мм
До 6	+25
Від 6 до 12	+50
Більше 12	+100

## 2.6 Вимоги до сировини і матеріалів

2.6.1 Для виготовлення арматури використовують такі матеріали:

- ровінг зі скляних ниток згідно ДСТУ ГОСТ 17139;
- зв'язуюче на основі епоксидно-діанової незатверділої смоли згідно ДСТУ

2093.

За домовленістю зі споживачем дозволяється використання ☐ а розрив ☐ мін ☐ ни ☐ ще ☐ в, які за своїми якісними показниками не поступаються вищевказаним.

2.6.2 Вхідний контроль сировини і матеріалів проводять у відповідності до вимог ДСТУ 9027, відповідно до показників затверджених у встановленому порядку і діючих на підприємстві-виробнику.

## 2.7 Маркування

2.7.1 На кожній упаковці арматури повинен бути закріплений ярлик згідно ДСТУ 3058, в якому вказані наступні дані:

- найменування підприємства-виробника, його юридична адреса та знак для товарів і послуг (за наявності);
- умовне позначення арматури, згідно даних ТУ;
- маса брутто;
- сумарна довжина, м;
- дата виготовлення (місяць, рік);
- штамп ВТК;
- позначення даних ТУ;
- гарантійний термін зберігання;





- знак відповідності (для сертифікованої продукції) згідно чинних НД;
- штрих код EAN згідно з ДСТУ 3145 (згідно з вимогами чинних нормативно-правових актів);

Допускається наносити на маркування додаткову інформацію, яка не суперечить чинному законодавству;

2.7.2 Транспортне маркування повинне відповідати вимогам ГОСТ 14192 і містити ☐а розрив ☐мін ☐н знак «Берегти від сонячних променів»;

2.7.3 Маркування виконується державною мовою, при поставці на експорт мова маркування обумовлюється в договорі.

## 2.8 Пакування

2.8.1 Арматуру однієї партії однакової довжини упаковують в зв'язки. Арматуру діаметром від 4 мм до 8 мм включно допускається пакувати в мотки і на барабани.

Мінімальний діаметр мотка чи барабана повинен відповідати вимогам зазначеним у таблиці 4.

Таблиця 4

Діаметр стержня, мм	Мінімальний діаметр мотка, барабана, мм
4	500
6	750
8	1000

2.8.2 Арматура повинна бути щільно укладена і міцно обв'язана впоперечному напрямку через кожні 1-1,5 м, при цьому відстань крайніх місць перев'язки від торців має бути 10-20 см.

2.8.3 Мотки і барабани повинні бути обв'язані трьома – чотирма рівномірно розташованими по окружності обв'язками.

2.8.4 Обв'язку здійснюють пластиковими хомутами (стяжками) імпорного виробництва.

2.8.5 Маса бруто однієї пакувальної одиниці не повинна перевищувати 3000 кг.

## 3 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ, ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ, УТИЛІЗАЦІЯ

### 3.1 Вимоги до арматури

3.1.1 Арматура повинна виготовлятися відповідно до технологічних процесів, санітарних норм і правил, які діють на підприємстві-виробнику.

3.1.2 Арматура відноситься до малонебезпечних речовин і не виділяє шкідливих для людини і навколишнього середовища речовин, в процесі зберігання і застосування.

3.1.3 Для виготовлення арматури повинні використовуватися матеріали, які дозволені до застосування у заявленій сфері.

### 3.2 Вимоги до організації виробництва

3.2.1 Розміщення виробничих приміщень, будівель і споруд повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів.

3.2.2 Будівлі, споруди та інженерні мережі повинні періодично проходити обстеження і паспортизацію згідно чинних НД України.

3.2.3 Виробничі процеси та обладнання повинні відповідати вимогам ДСТУ 3273.

3.2.4 Освітлення робочих місць – згідно з ДБН В 2.5-28.

3.2.5 Розташування та організація робочих місць повинні відповідати вимогам ергономіки згідно ДСТУ 7950.

3.2.6 Рівень міграції хімічних речовин з готової арматури в повітряне середовище повинен відповідати нормам згідно з Наказом МОЗ від 29.12.2012 № 1139. Органолептичні показники: запах зразка – не більше 2 балів, міграція хімічних речовин в повітряне середовище, мг/м<sup>3</sup>, не більше:

- Толуол- 150;
- Епіхлоргідрин – 2,0;
- пил базальтового і скляного волокна – 4,0.

Періодичність контролю – 1 раз в рік.

3.2.7 Рівень шуму на робочих місцях – згідно з ДСН 3.3.6.037.

3.2.8 Величини загальної та локальної виробничої вібрації на робочих місцях – згідно з ДСН 3.3.6.039.





3.2.9 Всі роботи, пов'язані з виробництвом арматури, повинні проводитись в приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією згідно з ДБН В.2.5-67, параметри мікроклімату згідно з ДСН 3.3.6.042.

3.2.10 Роботи, які супроводжуються виникненням пилу, повинні проводитися в окремих приміщеннях або спеціально відведених ділянках на обладнанні, оснащеному витяжною вентиляцією згідно з ДСТУ Б А.3.2-12.

3.2.11 Опалення приміщень – згідно з ДБН В.2.5-67.

3.2.12 Природне і штучне освітлення – згідно з ДБН В. 2.5-28.

3.2.13 Водопостачання і каналізація – згідно з ДБН В.2.5-64.

Виробничі приміщення повинні бути забезпечені питною водою згідно з ДСанПіН 2.2.4-171.

3.2.14 Концентрація шкідливих викидів в атмосферу, які утворюються в процесі виробництва, не повинна перевищувати допустимих рівнів, встановлених вимогами Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць, затверджених Наказом МОЗ України від 14.01.2020 № 52, Законом України «Про охорону атмосферного повітря».

### 3.3 Вимоги до персоналу

3.3.1 Всі працівники, задіяні в процесі виробництва арматури, ☐а розрив☐мін☐ни☐ первинні та періодичні медичні огляди згідно наказу МЗ України № 246 від 21.05.2007.

3.3.2 Навчання і перевірка знань працюючих з питань охорони праці та пожежної безпеки повинні проводитися відповідно до НПАОП 0.00-4.12.

3.3.3 Працівники, які мають в процесі роботи контакт з продукцією повинні застосовувати засоби індивідуального захисту і захисний одяг згідно з ДСТУ 7238, ДСТУ 7239, НПАОП 0.00-1.04 і типовими нормами, затвердженими в установленому порядку.

3.3.4 Працівники повинні бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями згідно з ДБН В.2.2-28.

3.3.5 Вантажно-розвантажувальні роботи повинні бути механізовані. Вимоги до проведення вантажно-розвантажувальних робіт – згідно з НПАОП 0.00-1.75.

3.3.6 До роботи з виробництва арматури допускаються особи не молодше 18 років.

### 3.4 Пожежна безпека

3.4.1 При виробництві арматури повинні дотримуватися організаційно-технічні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки відповідно до вимог НАПБ А.01.001.

3.4.2 Виробничі приміщення повинні відповідати вимогам НАПБ А.01.001. 3.4.3 Легкозаймисті та горючі матеріали, обтиральні матеріали, хімічні речовини, які використовуються в технологічних процесах, повинні зберігатися у спеціально призначеній тарі, в певних місцях відповідно до вимог НАПБ А.01.001.

3.4.4 Всі приміщення повинні бути обстежені і віднесені до відповідної категорії вибухо- і пожежобезпеки.

### 3.5 Вимоги безпеки довкілля

3.5.1 Концентрація шкідливих викидів в атмосферу, які утворюються в процесі виробництва, не повинна перевищувати допустимих рівнів, встановлених вимогами Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць, затверджених Наказом МОЗ України від 14.01.2020 № 52, Законом України «Про охорону атмосферного повітря».

3.5.2 Стічні води повинні відповідати вимогам чинних НД України.

3.5.3 Утилізація відходів відповідно до Закону України «Про відходи».

3.5.4 Охорона ґрунтів від забруднення побутовими і промисловими відходами здійснюється відповідно до вимог Наказу МЗ України № 145 від 17.03.2011.





#### 4. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

4.1 Приймання арматури проводиться ВТК підприємства-виготовлювача відповідно до вимог цих технічних умов і комплекту конструкторської документації.

4.2 Арматуру пред'являють до приймання партіями. За партію вважають кількість арматури однієї марки, виготовлену за один технологічний цикл та оформлену одним документом про якість.

4.3 Арматура повинна піддаватися таким випробуванням:

- приймально-здавальним (ПЗВ);
- періодичним (ПВ);
- типовим (ТВ).

Результати випробувань оформляють протоколами і актами.

4.4 Обсяг перевірок для кожного виду випробувань наведено у таблиці 5.

Таблиця 5

Контрольований параметр	Вид випробувань			Пункт ТУ	
	ПЗВ	ПВ	ТВ	Технічних вимог	Методу контролю
Зовнішній вигляд і відповідність зразку-еталону	+	-	+	2.2	5.2
Геометричні розміри	+	-	+	2.4	5.1
Межа міцності при розтягуванні	+	-	+	2.3 табл. 1	5.3
Модуль пружності при розтягуванні	+	-	+	2.3 табл. 1	5.3
Гранична відносна деформація	+	-	+	2.3 табл. 1	5.3
Стійкість до лужного середовища (зменшення межі міцності при розтягуванні)	-	+	+	2.3 табл. 1	5.4
Густина	-	+	+	2.3 табл. 1	5.5
Маркування	+	-	+	2.5	5.2
Упаковка	+	-	+	2.6	5.2

#### 4.5 Приймально-здавальні випробування





4.5.1 При отриманні незадовільних результатів випробувань хоча б за одним показником, проводять повторні випробування на подвійній кількості зразків. Результати повторних випробувань вважаються остаточними і поширюються на всю партію.

При позитивних результатах ПЗВ ставлять позначку про прийняття в супровідний документ на партію арматури.

#### **4.6 Періодичні випробування**

4.6.1 ПВ піддають арматуру, яка витримала ПЗВ, для підтвердження забезпечення стабільності якості продукції, що випускається.

4.6.2 ПВ проводять не рідше 1 разу на 3 роки.

4.6.3 Результати ПВ оформляють протоколом згідно з ГОСТ 15.309.

#### **4.7 Типові випробування**

4.7.1 Типові випробування проводять з метою оцінки доцільності ☐а розрив☐мін в технологію виготовлення арматури, або при заміні вихідних матеріалів і сировини.



## 5. МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

5.1 Геометричні розміри арматури перевіряють вимірювальною металевою лінійкою згідно з чинними нормативними документами, металевою рулеткою гідно з ДСТУ 4179, штангенциркулем згідно з чинними нормативними документами, спеціальними шаблонами або іншими засобами вимірювань згідно з чинними нормативними документами, що забезпечують задану точність.

5.2 Зовнішній вигляд арматури, маркування і упаковку перевіряють зовнішнім оглядом і порівнянням із зразком-еталоном при природному або штучному освітленні при освітленості 200 лк без застосування збільшувальних приладів. Обсяг вибірки – не менше 10% від партії.

5.3 Механічні властивості при осьовому розтягуванні (межа міцності, модуль пружності, відносне подовження) визначають згідно з ГОСТ 12004 зі змінами та доповненнями, наведеними в додатку Б.

5.4 Стійкість до лужного середовища бетону (зменшення межі міцності  $\sigma_a$  розрив) визначають згідно з додатком В.

5.5 Щільність перевіряють згідно з ГОСТ 15139.



## 6. ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

### 6.1 Транспортування

Арматуру перевозять в горизонтальному положенні будь-яким видом транспорту з запобіганням від механічних пошкоджень і прямої дії ультрафіолетових променів, з дотриманням правил перевезення вантажів на відповідному виді транспорту.

### 6.2 Зберігання

Арматуру слід зберігати в горизонтальному положенні на стелажах, в неопалюваних або в опалювальних складах не ближче 1 м від опалювальних приладів на висоті від підлоги не менше 10 см.

При зберіганні, транспортуванні і вантажно-розвантажувальних роботах слід дотримуватися заходів, що виключають механічні пошкодження арматури, вплив на неї ультрафіолетових променів.





## **7. ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ**

7.1 Вказівки щодо застосування згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-185.

## **8. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА**

8.1 Виробник гарантує відповідність арматури вимогам цих технічних умов при виконанні замовником умов транспортування і зберігання.

8.2 Гарантійний термін зберігання арматури – 24 місяці від дати виготовлення.



**Додаток А**  
**(обов'язковий)**



**Перелік документів, на які є посилання у технічних умовах**

Таблиця А.1.

Познака НД	Найменування НД	Номер пункту даного посилання
1	2	3
ДСТУ 2093-92 (ГОСТ 10587-93)	Смоли епоксидно-діанові неотверджені. Технічні умови	2.6.1
ДСТУ 3058-95 (ГОСТ 7566:94)	Металопродукція. Приймання, маркування, пакування, транспортування та зберігання	2.71
ДСТУ 3145-95	Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Загальні вимоги	2.7.1
ДСТУ 3273-95	Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги	3.2.3
ДСТУ 4179-2003	Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови	5.1
ДСТУ 7238:2011	Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація	3.3.3
ДСТУ 7239:2011	Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація	3.3.3
ДСТУ 7950:2015	Дизайн і ергономіка. Робоче місце під час виконання робіт стоячи. Загальні ергономічні вимоги	3.2.5
ДСТУ 8634:2016	Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Настанови щодо розроблення та поставлення на виробництво нехарчової продукції	2.2
ДСТУ 9027:2020	Системи управління якістю. Настанови щодо входного контролю продукції	2.62
ДСТУ 9065:2021	Арматура композитна для армування бетонних конструкцій. Загальні технічні умови	2.1
ДСТУ ГОСТ 17139:2004	Скловолокно. Ровінги. Технічні умови	2.6.1
ДСТУ Б А.3.2-12:	Системи вентиляційні. Загальні вимоги	3.2.10

2009		
ДСТУ -Н Б В.2.6-185:2012	Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгу	7.1
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов (Маркування вантажів)	2.7.2
ГОСТ 15.309-98	Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения	4.6.3
ДБН В.2.5-28-2006	Природне і штучне освітлення	3.2.4, 3.2.13
ДСН 3.3.6.037-99	Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку	3.2.7
ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації	3.2.8
ДСН 3.3.6.042-99	Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень	3.2.9
ДБН В.2.5-64:2012	Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво	3.2.13
ДБН В.2.5-67:2013	Опалення, вентиляція та кондиціонування	3.2.9, 3.2.11
ДСанПіН 2.2.4-171-10	Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною	3.2.13
НПАОП 0.00-4.12-05	Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці	3.3.2
НПАОП 0.00-1.04-07	Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання	3.3.3
НПАОП 0.00-1.75-15	Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт	3.3.5
ДБН В.2.2-28:2010	Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення	3.3.4
НАПБ А.01.001-2014	Правила пожежної безпеки в Україні	3.4.1, 3.4.2, 3.4.3





## ДОДАТОК Б

(обов'язковий)

### Метод випробування на осьовий розтяг

#### Б. 1 Загальні положення

Цей метод встановлює вимоги до випробування на осьовий розтяг арматури для визначення таких механічних властивостей:

- межа міцності;
- модуль пружності;
- граничне відносне подовження.

Метод встановлює вимоги до випробування на осьовий розтяг арматури:

- руйнування дослідного зразка повинно відбуватися в межах робочої ділянки;
- за робочу ділянку прийнята частина зразка, яка знаходиться між

випробувальними муфтами, призначеними для затиску зразків захопленнями випробувальної машини;

- вплив на процес руйнування зразка дотичних і радіальних напруг, що розтягують, що виникають в перехідній зоні від випробувальної муфти до стержня, до уваги береться.

#### Б.2 Зразки

Б.2.1 Зразки для випробувань відбирають методом випадкового відбору від контрольованої партії арматури і обов'язково супроводжують актом відбору зразків, в якому вказують:

- найменування підприємства-виробника;
- умовне позначення;
- дату виготовлення;
- номер партії;
- число і розміри зразків;
- показники, для контролю яких відібрані зразки;
- підпис особи, відповідальної за відбір.



При відборі і підготовці зразків для випробувань слід уникати деформування і нагрівання, впливу ультрафіолетових променів та інших впливів навколишнього середовища, які можуть привести до змін властивостей матеріалу.

Число зразків, відібраних для випробувань, повинно бути:

- при ПЗВ - не менше 3 шт;
- при ПВ - не менше 6 шт.

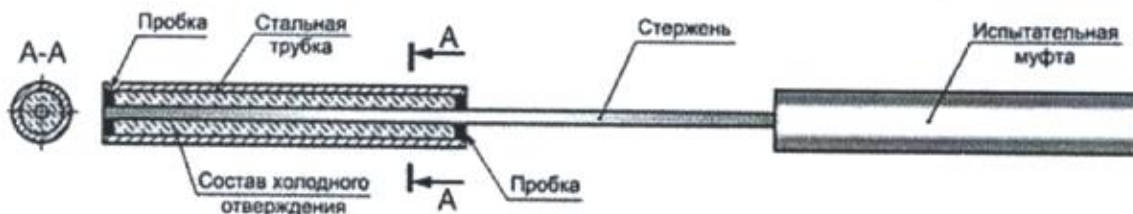


Б.2.2 Довжину випробувальних муфт слід приймати з умов, щоб розрив зразка відбувався в межах довжини робочої ділянки без проковзування в випробувальних муфтах.

Б.2.3 Довжина зразка для випробування визначається довжиною робочої ділянки і довжиною двох випробувальних муфт.

Рекомендована конструкція і розміри випробувальної муфти для проведення випробувань згідно з рисунком Б.1, таблицею Б.1.

Довжину робочої ділянки слід приймати не менше  $40d$  стержня.



Рисунок

1- Вид типового дослідного зразка

Таблиця Б.1 – Розміри дослідних зразків і випробувальних муфт, мм

Номінальний діаметр арматури	Випробувальна муфта		
	Зовнішній діаметр	Мінімальна довжина	Товщина стінки
Від 4 до 10	35	300	Від 3 до 5
» 12 » 16	42	350	
» 18 » 20	48	400	

Б.2.4 Допускається використання більш коротких зразків за умови, що руйнування відбувається в межах довжини робочої ділянки без прослизання у випробувальній муфті.



Б.2.5 Дослідні зразки перед випробуванням витримують.

### Б.3 Апаратура і матеріали



Б.3.1 Випробувальна машина повинна забезпечувати:

- навантаження, що перевищує міцність зразка при випробуваннях на контрольований показник:
- вимір навантаження і відстані між траверсами з похибкою не більше 0,5%;
- швидкість переміщення активного траверси в діапазоні від 5 до 100 мм/хв.

Б.3.2 Система реєстрації даних повинна забезпечувати безперервну реєстрацію навантаження, деформації та переміщень. Мінімальна реєстрована значення має бути:

- для навантаження.....100Н;
- для деформацій. ....0,01 мм;
- для переміщень.....0,01 мм.

Б.3.3 В якості тензометрів застосовують екстензометри або лінійні датчики переміщень, які повинні записувати подовження зразка під час випробувань з точністю не менше 0,002% довжини відрізка між датчиками.

### Б.4 Проведення випробувань

Б.4.1 Умови випробувань повинні відповідати підрозділу 3.15 ГОСТ 15150.

Б.4.2 При встановленні зразка на випробувальну машину слід контролювати точність збігу поздовжньої осі зразка з лінією з'єднання двох випробувальних муфт.

Б.4.3 Екстензометр або лінійні датчики переміщень слід встановлювати посередині робочої ділянки на відстані від випробувальних муфт не менше 8d стержня, при цьому довжина бази для вимірювання граничної деформації повинно бути не менше 8d стержня.

Б.4.4 Передбачуване максимальне навантаження  $P_N$ , визначають за результатами пробних випробувань дослідного зразка.

Б.4.5 Систему реєстрації даних слід включати за кілька секунд до початку навантаження. В ході випробувань швидкість навантаження повинна бути постійною і забезпечувати руйнування зразка за час від 3 хв до 10 хв.

Б.4.6 Деформації слід реєструвати до рівня навантажень, які становлять не менше 50% межі міцності на розрив.

Якщо руйнування зразка відбудеться у випробувальній муфті або зразок вислизає з неї, то слід провести додаткове випробування зразка з тієї ж партії. Діаграма



«навантаження-деформація» повинна бути побудована на підставі вимірів навантаження і деформацій, які реєструються екстензометром.

### 5.5 Обробка результатів випробувань

Б.5.1 Межу міцності  $Q_v$ , МПа, визначають за формулою

$$\sigma_v = \frac{P}{A}$$

(Б.1)

Де  $P$ - руйнівне навантаження, Н;

$A$  — площа поперечного січення,  $A = d^2 / 4$ , мм<sup>2</sup>

Б.5.2 Значення початкового модуля пружності  $E_f$ , МПа, розраховують як відношення збільшень навантажень при розтягуванні в інтервалі від  $0,2P$  до  $0,5P$  і деформацій по формулі

$$E_f = \frac{P_1 - P_2}{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)A}$$

(Б.2)

де  $P_1$ , - навантаження, що становить  $50 \pm 2\%$  руйнівного навантаження, Н;  $P_2$  - навантаження, що становить  $20 \pm 2\%$  руйнівного навантаження, Н;

$\varepsilon_1$ - деформація, яка відповідає навантаженню  $P_1$ ;

$\varepsilon_2$ - деформація, яка відповідає навантаженню  $P_2$ .

Б.5.3 Граничне відносне подовження  $\varepsilon_v$ , мм / мм, розраховують за формулою

$$\varepsilon_v = \frac{P}{E_f A}$$

(Б.3)

Значення оцінюваної характеристики і величин визначають з точністю до 0,001.

**ДОДАТОК В**

(обов'язковий)

**Метод визначення стійкості до лугів****В.1 Зразки**

В. 1.1 Зразки для випробувань відбирають методом випадкового відбору від контрольованої партії арматури і обов'язково супроводжують актом відбору зразків, в якому вказують:

- найменування підприємства-виробника;
- умовне позначення;
- дату виготовлення;
- номер партії;
- число і розміри зразків;
- показники, для контролю яких відібрані зразки;
- підпис особи, відповідальної за відбір.

При відборі і підготовці зразків для випробувань слід уникати деформування і нагрівання, впливу ультрафіолетових променів та інших впливів навколишнього середовища, які можуть привести до змін властивостей матеріалу.

Число зразків, відібраних для випробувань, повинно бути не менше 6.

В. 1.2 Зразки для випробувань відповідно до Б.2.3 додатка Б.

В.1.3 Торцеві поверхні зразків необхідно покрити тонким шаром епоксидної смоли, щоб уникнути проникнення лужного розчину в масив стержня.

В. 1.4 Дослідні зразки перед випробуванням витримують.

**В.2 Апаратура і матеріали**

В.2.1 Випробувальна машина повинна забезпечувати:

- навантаження, що перевищує міцність зразка при випробуваннях на контрольований показник;
- вимір навантаження і відстані між траверсами з похибкою не більше 0,5%;
- швидкість переміщення активної траверси в діапазоні від 5 до 100 мм/хв.

В.2.2 Лужний розчин повинен моделювати рідку фазу бетону і мати склад: 8,0 г NaOH і 22,4 г КОН на 1 л дистильованої води.



В.2.3 Значення рН лужного розчину повинно знаходитися в межах від 12,6 до 13. До і під час випробувань лужний розчин слід тримати в закритому посуді, щоб виключити взаємодію з  $\text{CO}_2$  повітря і випаровування.

### В.3 Проведення випробувань

В.3.1 Випробування зразків проводять в такій послідовності:

- перед зануренням в лужний розчин зразок слід висушити до постійної маси при температурі  $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;
- зразки поміщають в лужний розчин з постійною температурою  $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$  на 30 діб, при цьому допускається витримувати в лужному розчині не весь зразок, а робочу ділянку між випробувальними муфтами;
- після витримки зразок виймають з лужного розчину, промивають в дистильованій воді, висушують при температурі  $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$  не менше 4 годин; - на стрижні встановлюють випробувальні муфти і випробовують на розтягнення до повного руйнування відповідно до додатка Б.

В.3.2 Властивості матеріалів стержнів оцінюють тільки тоді, коли зразки руйнуються на робочій ділянці.

У тих випадках, коли руйнування або прослизання відбувається в зоні випробувальної муфти, дані не приймають і проводять додаткові випробування на зразках тієї ж серії.

### В.4 Обробка результатів

В.4.1 Межу міцності при розтягуванні розраховують за формулою (В.1).

В.4.2 Зміну межі міцності на розрив,  $\Delta \delta$ , % розраховують за формулою

$$\Delta \delta = \frac{\delta \hat{a}_1 - \delta \hat{a}}{\delta \hat{a}}$$

(В.1)

де  $\Delta \delta_1$  - межа міцності після витримки, МПа;

$\Delta \delta$  - межа міцності в початковому положенні, МПа.





**ДОДАТОК В**  
**БІБЛІОГРАФІЯ**  
(рекомендований)

ГОСТ 12004-81 Сталь арматурна. Методи випробування на розтягування

ГОСТ 15139-69 Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (Машины, прилади та інші технічні вироби. Виконання для різних кліматичних районів. Категорії, умови експлуатації, зберігання і транспортування в частині впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища)



### Аркуш обліку змін технічних умов

[illegible]

**ПЕРЕВІРЕНО**  
ДЛ "ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ  
НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ  
ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦІЇ,  
МЕТРОЛОГІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ"