

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

ТОВ "ВІТКАР"

Віктор ЮДІН

«04 серпня 2023 року

Труби збірні металеві гофровані та конструкцій
типу MULTIPLATE
ТУ У 24.2-44020398-003:2023
Технічні умови
(Вводяться вперше)

Дата надання чинності «04» 09 2023 року

Без обмеження строку чинності

МІНЕКОНОМІКИ

Державне підприємство

«Тернопільський науково-виробничий центр
стандартизації метрології та сертифікації»
ДП «Тернопільстандартметрологія»

ідентифікаційний код 02568319

ПЕРЕВІРЕНО

на відповідність законодавству України

“04” 09 2023 р.
запереджено
Внесено до книги обліку за № 009013

РОЗРОБЛЕНО

Директор

ТОВ "ВІТКАР"

Віктор ЮДІН

«04 серпня 2023 року

ЗМІСТ

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ.....	3
2 КЛАСИФІКАЦІЯ.....	4
3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ.....	6
4 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ.....	13
5 ВИМОГИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ, УТИЛІЗАЦІЯ.....	15
6 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ.....	16
7 МЕТОДИ КОНТРОЛОВАННЯ.....	19
8 ВКАЗІВКИ З МОНТАЖУ.....	21
9 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ.....	22
11 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА.....	23
Додаток А Перелік нормативних документів	24
Додаток Б Геометричні розміри труб та їх ескізи	29
Додаток В Механічні властивості та хімічний склад сталі для гофрованих водопропускних труб	52
Додаток Г Оцінка ступеня корозійної активності протікає через металеві гофровані труби води	53



1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ці технічні умови (далі по тексту – ТУ) поширюються на труби збірні із сталевих гофрованих листів вигнутих по заданому радіусу, що поставляються виробником у комплектах, що складаються з пакетів, гофрованих листів, бандажів для з'єднання секцій труб та деталей кріплення.

Труби збірні із сталевих гофрованих листів (далі за текстом – труби) повинні відповідати вимогам цих технічних умов та комплекту проектної документації на виготовлення труб за технологічними регламентами заводу-виробника на об'єкт, де вони використовуються з урахуванням вимог ГБН В.2.3-37641918-560:2019.

Для елементів ЗМГК слід застосовувати листові хвилясті профілі з якісної конструкційної сталі. Основним елементом конструкції є оцинкований гофрований лист з гофром синусоїdalnoї форми зі сталей марки ВстЗсп5 згідно з ДСТУ 2651, С345 і С345Д згідно з ДСТУ 8539.

Для металевих гофрованих конструкцій рекомендується використовувати вуглецеву сталь марки СтЗсп5 згідно з ДСТУ 4484, ДСТУ 8803, та інших чинних НД та вуглецеву якісну конструкційну мідисту сталь марки 15сп згідно з ДСТУ 7809.

У проектній документації для об'єктів повинні бути зазначені тип труби, її характеристики, прив'язувальні розміри та основні етапи монтажу (транспортування, підготовка фундаменту, розвантаження та розподіл листів, збирання, засипання та ущільнення ґрунту тощо). Для з'єднання елементів гофрованих конструкцій використовують звичайні сталеві болти нормальної точності згідно з ДСТУ ГОСТ 7798 класу міцності 8.8 згідно з ДСТУ ISO 898-1 та гайки нормальної точності згідно з ДСТУ ГОСТ 5915 класу міцності 8 згідно з ДСТУ ISO 898-2, а також болти та гайки із сталі 35, 45 згідно з ДСТУ 4484 зі спеціальними технічними умовами. Марки сталей та розрахункові характеристики болтів на зріз та на розтяг в залежності від класу міцності наведено в таблиці 5.1.

Перелік документів, на які є посилання у цих ТУ, наведений у додатку А, Б.

ТУ придатні для процедури підтвердження оцінки відповідності та добровільної сертифікації.



Ці технічні умови не можуть бути повністю чи частково відтворені чи використані іншими суб'єктами підприємницької діяльності без офіційного дозволу власника цих технічних умов.

ТУ необхідно перевіряти не рідше одного разу на п'ять років після надання їм чинності чи останнього перевіряння, якщо не виникає потреби перевірити їх раніше у випадку прийняття нормативно-правових актів, відповідних національних (міждержавних) стандартів та інших нормативних документів, якими регламентовані вимоги, що відрізняються від тих, які встановлені в цих ТУ.

2 КЛАСИФІКАЦІЯ

2.1 Труби поділяються залежно від форми та розмірів за типами (додаток В):

Тип VC круглий переріз (малюнок Б.1).

Тип VN – знижений переріз серії А (малюнок Б.2).

Тип VM – знижений переріз серії Б (малюнок Б.2).

Тип VT – підземний перехід, тунель А (малюнок Б.3)

Тип VA – арковий переріз Б (малюнок В.3)

У додатку В представлені таблиці Б.1 – Б.6, у яких вказано товщину листа (мм) залежно від висоти засипки ґрунту над склепінням споруди з гофрованих металевих структур та його масу з урахуванням оцинкування та металовиробу для типів VC, VM, VN, VT, VA.

У додатку також представлені малюнки форми труби кожного типу та рекомендовані області їх застосування (малюнки Б.1 – Б.7).

2.2 Умовне позначення труби має складатись із:

- Тип гофри,
- тип труби;
- товщини листа;
- довжини труби в зборі.

Приклад умовного позначення труби:

Труба збірна із сталевих гофрованих оцинкованих листів (тип труби) – (діаметр, м) – (товщина листа, мм) – (довжина труби у зборі, м).



Труба збірна із сталевих гофрованих оцинкованих листів (тип труби) – (діаметр, м) – (товщина листа, мм) – (довжина труби у зборі, м).

Наприклад, труба круглого перерізу з діаметром 3,05 м з товщиною листа 3 мм і довжиною 50 м має бути позначена: Труба збірна із сталевих гофрованих листів тип До 12 – 3,05 – 2,7 – 50.

2.3 Основні розміри труб

2.3.1 Розміри елементів труб кожного типу повинні відповідати вимогам, наведеним у таблицях Б.1 – Б.9.

2.3.2 Хвиля гофрованого листа (малюнок Б.8) повинна мати синусоїдальну форму з кроком хвилі 152,4 мм та висотою (подвійна амплітуда) 50,8 мм.

2.3.3 Товщина листів, мм: 2,7; 3,0; 3,5; 4,0; 4,2; 4,5; 4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 7,0.

2.3.4 Статичні та геометричні характеристики хвилі повинні відповідати значенням, наведеним у таблиці 1-3.

Таблиця 1 – Геометричні та статичні характеристики листів (тип гофру) повна назва MULTIPLATE 100 – скорочено MP100 з гофром 100×20 мм

Товщина листа, мм	Момент інерції, см ⁴ /см	Площа поперечного перерізу, см ² /см	Радіус інерції, см
2,0	0,1064	0,2188	0,697
2,5	0,1334	0,2736	0,698
3,0	0,1607	0,3283	0,699
3,5	0,1881	0,3832	0,700

Таблиця 2 – Геометричні та статичні характеристики листів (тип гофру) повна назва MULTIPLATE 150 – скорочено MP150 з гофром 152,4 × 50,8 мм

Товщина листа, мм	Момент інерції, см ⁴ /см	Площа поперечного перерізу, см ² /см	Радіус інерції, см
2,5	0,9279	0,3100	1,441
3,5	1,3062	0,4342	1,734
4,0	1,4968	0,4965	1,736
4,5	1,6884	0,5588	1,738
5,5	2,0746	0,6835	1,742
6,0	2,2693	0,7460	1,744
7,0	2,6617	0,8712	1,748

Таблиця 3 – Геометричні та статичні характеристики листів (тип гофру) повна назва - MULTIPLATE 200 – скорочено - MP200 з гофром 200 × 55 мм

Товщина листа, мм	Момент інерції, см ⁴ /см	Площа поперечного перерізу, см ² /см	Радіус інерції, см
2,5	1,1272	0,295	1,954
3,0	1,3564	0,354	1,956
4,0	1,8192	0,473	1,961
5,0	2,2888	0,591	1,967
6,0	2,7658	0,710	1,973
7,0	3,2511	0,829	1,980

2.3.5 Геометричні розміри листів (малюнок В.9) – габарити, радіус кривизни, розташування отворів під болти тощо. – мають відповідати вимогам робочої документації.

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1 Труби збірні із сталевих гофрованих листів, вигнутих за заданим радіусом, випускаються в комплектах, що складаються з пакетів згідно з вимогами ДБН В.2.3-14, ГБН В.2.3-37641918-560:2019. Конструкція труби, за цим ТУ, форма, габарити, марки сталі гофрованих листів, елементи труб, включаючи болти, гайки, шайби повинні виготовлятися за технологічним регламентом, затвердженим у встановленому порядку.

3.2 Характеристики труб

3.2.1 Характеристики, тип труби, прив'язувальні розміри та основні етапи монтажу (транспортування, розвантаження та розподіл листів, складання тощо) повинні бути зазначені у проекті та в документації на об'єкт з урахуванням вимог чинних НД.

3.2.2 Нормовані допуски на гофрований металевий лист не повинні перевищувати значень, зазначених у таблиці 4.



Таблиця 4 – Нормовані допуски на гофрований металевий лист

Геометричні параметри	Допустимі відхилення, мм
Товщина листа	ОТ + 0,16 до -0,20
Довжина хвилі	± 1
Висота хвилі	± 2
Відстань від поздовжньої кромки до середини крайнього гребеня	± 12,5
Корисна ширина листа (Між серединами крайніх гребенів)	± 7

3.3 Вимоги до навантажень

Труби мають високу економічну ефективність і експлуатаційну надійність. Їхня конструктивна міцність по відношенню до спільних дій постійних навантажень від власної ваги ґрунту насипу та тимчасових рухомих навантажень – найбільша.

3.3.1 Для з'єднання елементів гофрованих конструкцій використовують звичайні стальні болти нормальної точності згідно з ДСТУ ГОСТ 7798 класу міцності 8.8 згідно з ДСТУ ISO 898-1 та гайки нормальної точності згідно з ДСТУ ГОСТ 5915 класу міцності 8 згідно з ДСТУ ISO 898-2, а також болти та гайки із сталі 35, 45 згідно з ДСТУ 4484 зі спеціальними технічними умовами. Марки сталей та розрахункові характеристики болтів на зріз та на розтяг в залежності від класу міцності наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Марки сталі та розрахункові характеристики болтів на зріз та на розтяг в залежності від класу міцності

Вид виробу	Клас міцності	Марка сталі	Розрахунковий опір болта, МПа (kg/cm^2)	
			зріз R_b	розтяг R_{b1}
Болт	4,6	20	150(1500)	170(1700)
	4,8	10, 10kp	160(1600)	160(1600)
	5,6	30, 35	190(1900)	210(2100)
	5,8	10*, 10kp*, 20, 20kp, Ст3сп3, Ст3kp3	200 (2000)	200 (2000)
	6,6	35, 40, 40Г	230 (2300)	250(2500)
	8,8	35Х, 38ХА, 35**, 45Г	320 (3200)	400 (4000)

	10,9		400 (4000)	500 (5000)
Гайка	4	СтЗсп3, СтЗкп3		
	5	10, 10кп, 20		
	8	20, 20кп, 35,45		
	10	35Х, 38ХА		

Для з'єднання елементів гофрованих конструкцій, також, використовують високоміцні сталеві болти, які відрізняються від звичайних збільшеними розмірами головок болтів, гайок та шайб. Геометричні параметри та механічні характеристики нормуються згідно з чинними НД.

3.3.2 Навантаження, що діють на труби: постійні – від власної ваги ґрунту насипи та тимчасові – рухомі, будівельні та гіdraulічні та характеристики представлених типорозмірів труб повинні визначатися для умов їх застосування розрахунковим шляхом відповідно до ГБН В.2.3-376-41918-560:2019, ДБН В.2.3-4 та Методичними рекомендаціями щодо застосування металевих гофрованих труб.

3.3.3 Для елементів гофрованих труб діаметром від 3 м слід застосовувати листові хвилясті профілі з вуглецевої якісної конструкційної медистої сталі марки 15 за ДСТУ 7809, а для труб, що застосовуються в районах з розрахунковою мінімальною температурою повітря нижче мінус 40 °C - зі сталі марки С345, С345Д за ДСТУ 8969 та ДСТУ 8541.

Основний розрахунковий опір R_o при дії осьових сил слід приймати: для сталі марки 15 – 1900 кгс/см², марки С 345, С345 Д – 2400 кгс/см².

3.3.4 Для з'єднання елементів труб повинні бути використані спеціальні міцні міцні болти M20×35 і M20×50 класу 8.8 зі сталі 45; 50 ДСТУ 7809 та гайки класу 8 (ВСН 176-78) для шайб Ст 5 та 35 чинними НД. При складанні труб крутний момент затягування болтів повинен бути не менше 150 – 200 Нм та не більше 350 Нм .

3.3.5 Розрахунковий опір для болтових з'єднань повинен прийматись: на змінання кромок стикових з'єднань для сталі марки 15 – 3300 кгс/см², для сталі марки

С345, С345Д – 4200 кгс/см²; на зріз болта нормальної точності класу 4.6, 5.6 і 8.8 відповідно 1300; 1500 і 2500 кгс/см².

3.3.6 Для труб, що експлуатуються в районах з розрахунковою мінімальною температурою повітря нижче за мінус 40 °C, болти слід застосовувати зі сталей 35Х і 38Х А за ДСТУ 7806; допускається застосування болтів зі сталей марок 20, 30 і 35 по ДСТУ 7809.

3.3.7 Розташування отворів під болти та довжина болтів повинні відповідати вимогам робочої документації та цим технічним умовам.

3.4 Захисні покриття

3.4.1 Усі деталі труб повинні бути захищені від корозії методом гарячого цинкування відповідно до вимог чинних НД. Товщина покриття цинком марки ЦЗ за ГОСТ 3640, що наноситься на внутрішню та зовнішню поверхню елементів, повинна відповідати вимогам захисту від корозії у різних кліматичних умовах застосування труби, але не повинна бути меншою за 80 мкм.

На вимогу замовника труби можуть бути захищені додатково від корозії за допомогою спеціальних покріттів відповідно до ГБН В.2.3-376-41918-560:2019.

3.4.2 Засоби додаткового захисту сталевих труб від корозії призначаються з урахуванням загального показника ступеня агресивності ґрунту на підставі насили та води, що протікає через споруду (див. Додаток Д). У місцях підвищеної агресії ґрунту та води для додаткового захисту потрібно застосовувати матеріали на основі поліуретанових смол, а також мастики: бітумно-гумову (МБР) за ДСТУ Б В.2.7 або бітумно-мінеральну (бітуміноль) марок Н-1 або Н-2, що складається з бітуму, наповнювача та пластифікатора.

3.4.3 Додатковий захист металу труб на автомобільних та залізницях та за слабкої агресивності середовища влаштовують бітумним покриттям в одну-две кулі на оцинковані внутрішні та зовнішні поверхні труб.

Кожна куля бітумного покриття наноситься завтовшки 0,7-0,8 мм, що становить 1 кг на 1 м² корисної площині (з урахуванням гофрів).

3.5 Вимоги надійності



3.5.1 Для надійності труба повинна бути запроектована таким чином, щоб була забезпечена її спільна робота з навколошнім ґрунтом насипу.

3.5.2 Висока якість укладання та ущільнення ґрунту насипу з боків труби та на всю висоту конструкції забезпечує стійкість проти деформацій та експлуатаційну надійність споруди в цілому.

3.5.3 Показником надійності труби у зборі за умови дотримання вимог та інструкцій з монтажу труби згідно з цим ТУ є відсутність розривів та руйнувань елементів конструкції у процесі експлуатації.

3.5.4 Термін служби металевої гофрованої труби у зборі складає 60 років та більше.

3.6 Вимоги стійкості до зовнішніх впливів під час експлуатації та транспортування.

3.6.1 Труба діаметром до 3 м зі сталі марки С345 та С345Д, що застосовуються в районах з розрахунковою температурою повітря нижче мінус 40 °C повинна зберігати технічні характеристики згідно з цими ТУ та працездатність.

3.6.2 Труба повинна зберігати технічні характеристики та працездатність в умовах відносної вологості 100% при температурі плюс 50 °C та в зимових умовах до мінус 50 °C.

3.7 Спільна робота конструкції труби та ґрунту

Для влаштування ґрунтової обойми навколо труби, труба повинна бути запроектована таким чином, щоб була забезпечена спільна її робота з ґрунтом (система конструкція – ґрунт).

3.7.1 Система «конструкція – ґрунт» досягається пристроєм спеціальної прізми засипки, що ущільнюється до заданої щільності.

3.7.2 Найменшу товщину засипки над ланками труб слід приймати рівною:

- на залізницях – 1,2 м до підошви рейки (0,5 м до брівки насипу);
- на автомобільних дорогах 0,5 м до низу дорожнього одягу.

4.7.3 Засипати трубу потрібно з ретельним ущільненням до 0,95 максимальної стандартної щільності горизонтальними шарами завтовшки 15-20 см по всій

ширині насыпу. Грунт укладається одночасно з обох боків труби на однакову висоту.

4.7.4 Форма поперечного перерізу труби, товщина листа, вага погонного метра трубы в зборі в залежності від діаметра трубы та висоти засипання ґрунту над склепінням трубы без урахування додаткового навантаження повинні задовільняти дані, наведені в таблицях В.1 – В.9.

4.7.5 При висоті засипки ґрунту над трубою більше зазначененої в таблицях Б.1 – Б.9, при діаметрі трубы або прольоті понад 6 м та при додаткових навантаженнях вимоги до товщини листа повинні встановлюватися на підставі розрахунків (ГБН В.2.3-376- 41918-560:2019)

3.8 Вимоги до технологічності труб

Труби повинні складатися з окремих конструктивних елементів – гофрованих листів, вигнутих по заданому радіусу та утворюючих між собою при з'єднанні поздовжні (вздовж осі трубы) та поперечні (кільцеві) стики.

3.8.1 Усі габаритні та сполучні розміри листів та форми трубы не повинні перевищувати значень, зазначених у таблиці 5.

3.9 Комплектність

3.9.1 Труби повинні постачатися комплектно.

Комплект поставки складається з пакетів, куди входять:

- листи гофровані, вигнуті за заданим радіусом;
- кріпильні деталі;
- допоміжні пристрої (при необхідності);
- паспорт комплекту постачання трубы;
- свідоцтво про приймання технічним контролем;
- інструкція монтажу;
- інструкція з покриття.

3.9.2 Кількість комплектів трубы, що постачаються, визначається відповідно до проектно-конструкторської документації, затвердженої замовником, та контрактом на поставку.

3.10 Маркування



3.10.1 Маркування елементів труби (гофрованих листів) повинне відповідати робочим кресленням підприємства-виробника, задовільняти вимоги ГБН В.2.3-376-41918-560:2019.

3.10.2 На кожному пакеті гофрованих листів на внутрішній його поверхні біля другого ряду отворів для поздовжнього стику на першому опуклому гофру повинні бути вказані марка сталі, тип труби, тавро ВТК заводу та інспектора з якості.

Марка елемента умовно позначає діаметр труби та товщину листа.

На кожному пакеті гофрованих листів має бути бирка із зазначенням типу труби, марки сталі, товщини листа, товщини цинкового покриття, діаметра труби, заводу-виробника, адреси виробництва та року випуску.

3.10.3 При маркуванні болтів вказують їх діаметр та довжину, а також тип шайб.

3.11 Упаковка та транспортування труб

3.11.1 Комплекти труби слід відправляти споживачеві із заводу-виробника в пакетах, а кріпильні деталі, паспорт, інструкцію з монтажу та свідоцтва про приймання слід поміщати в упаковку.

3.11.2 До зв'язування або упаковки повинен кріпитися ярлик, який повинен містити:

- найменування підприємства-виробника;
- марку елемента;
- марку сталі;
- товщину листа;
- товщину цинкового покриття;
- найменування та кількість елементів у зв'язці (упаковці);
- масу зв'язування (упаковки);
- номер зв'язування (упаковки);
- тавро служби технічного контролю підприємства-виробника;
- рік випуску.

3.11.3 Транспортування елементів та конструкцій труб повинно виконуватись відповідно до вимог ГБН В.2.3-376-41918-560:201X.

4 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

4.1 При виробництві труб необхідно дотримуватися організаційно-технічних заходів щодо забезпечення пожежної безпеки, електростатичної іскробезпеки та виробничої безпеки відповідно до вимог ДСТУ 3273, ДСТУ 7237, ДСТУ 8828, ДСТУ Б А.3.2-10, ДСТУ Б В.2.5-82, ДБН В.1.1-7, ГОСТ 12.1.018, «Правил пожежної безпеки в Україні», НПАОП 0.00-1.71, НПАОП 0.00-7.14, НПАОП 28.5-1.02, НПАОП 28.0-1.32, НПАОП 28.52-1.31 і ПУЕ [4].

4.2 Виробничі будівлі повинні бути обладнані блискавкозахистом відповідно до вимог ДСТУ EN 62305-1.

4.3 Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних заходів та технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для успішного гасіння пожеж відповідно до вимог ДСТУ 8828 і «Правила пожежної безпеки в Україні».

Експлуатація електроустановок повинна відповідати вимогам НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98).

До роботи у вибухонебезпечних і пожежонебезпечних зонах допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки відповідно до вимог НАПБ Б.07.033.

Категорія виробничих, складських та допоміжних приміщень з вибухопожежної та пожежної небезпеки визначаються згідно з ДСТУ Б В.1.1-36, а клас зон згідно НПАОП 40.1-1.32. Визначення категорій будівель і приміщень з вибухопожежної та пожежної небезпеки на стадії проєктування повинно здійснюватися розробником технологічного процесу відповідно до вимог ДСТУ Б В.1.1-36.

Для діючих підприємств категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою можуть визначатися технологами самих підприємств або підприємствами, що мають відповідних фахівців.

Обладнання виробничих і складських приміщень автоматичними установками пожежогасіння і (або) автоматичними установками пожежної сигналізації потрібно визначати згідно ДБН В.2.5-56.

Територія підприємств, будинки, споруди, приміщення, технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, покривалами з негорючого теплоізоляційного матеріалу, пожежними відрами, совковими лопатами, пожежним інструментом, які використовуються для локалізації і ліквідації пожеж у їх початковій стадії розвитку.

Під час вибору первинних засобів пожежогасіння потрібно враховувати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості горючих речовин і матеріалів, їх взаємодію з вогнегасними речовинами, а також площу виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок.

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих, складських, допоміжних приміщеннях, будівлях, спорудах, а також на території підприємства, повинні встановлюватися спеціальні пожежні щити (стенди). На пожежних щитах (стендах) повинні розміщуватися ті первинні засоби гасіння пожежі, які можуть застосовуватися в даному приміщенні, споруді, установці.

Пожежні щити (стенди) та засоби пожежогасіння повинні бути пофарбовані у відповідні кольори згідно з ДСТУ EN ISO 7010.

Для зазначення місцезнаходження первинних засобів пожежогасіння слід установлювати вказівні знаки згідно з ДСТУ EN ISO 7010. Знаки повинні бути розміщені на видимих місцях на висоті 2-2,5 м від рівня підлоги як усередині, так і поза приміщеннями (за потреби).

4.4 Освітлення робочих місць повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-28.

4.5 Виробничі приміщення повинні бути забезпечені питною водою за ДСанПіН 2.2.4-171, ДСТУ 7525.

Зовнішній і внутрішній протипожежний водопровід повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-64 і ДБН В.2.5-74.

4.6 До роботи допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли інструктаж з ТБ відповідно до НПАОП 0.00-4.12.

4.7 Особи, зайняті у виробництві, повинні забезпечуватися засобами індивідуального захисту відповідно до вимог ДСТУ 3835, ДСТУ 7238, ДСТУ 7239, ДСТУ EN 166, ДСТУ EN 175, ДСТУ EN ISO 11611, НПАОП 0.00-1.04, НПАОП 0.00-7.17.

4.8 Працівники на виробництві повинні проходити попередні при вступі на роботу і періодичні медогляди згідно з наказом МОЗ України № 246 від 21.05.07.р. На робочому місці має бути аптечка з медикаментами для надання першої медичної допомоги.

4.9 Рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати значень, встановлених ДСН 3.3.6.037.

4.10 Рівні вібрації на робочих місцях повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.039.

4.11 Мікроклімат у виробничих приміщеннях, де виготовляються частини трубопроводів, повинен відповідати ДСН 3.3.6.042.

4.12 При вантажно-розвантажувальних роботах повинні дотримуватися правила безпеки згідно НПАОП 0.00-1.75, НПАОП 0.00-1.80.

4.13 Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій згідно Наказу МОЗ України «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони».

5 ВИМОГИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ, УТИЛІЗАЦІЯ

5.1 Охорона водойм від забруднення стічними водами повинна здійснюватися згідно вимог ДСТУ 7369.

5.2 Охорона ґрунту від забруднення повинна забезпечуватися згідно Наказу МОЗ України «Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць».

5.3 Охорона атмосфери – згідно з Законом України «Про охорону атмосферного повітря», Наказом МОЗ України «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць».

Контроль за дотриманням гранично допустимих викидів шкідливих речовин в атмосферу здійснюється відповідно до «Гранично допустимих концентрацій хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць» [6].

5.4 Відходи, що утворюються в процесі проведення робіт, підлягають утилізації відповідно до вимог ДСТУ 4462.3.01, ДСТУ 4462.3.02, Закону України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції», Закону України «Про управління відходами».

6. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

Відповідно до чинних НД труби повинні бути прийняті технічним контролем підприємства-виробника. Для контролю якості комплекту постачання труби встановлюються такі категорії випробувань:

- приймальні;
- періодичні;
- типові.

6.1 Приймальні випробування труб

6.1.1 Приймальні випробування піддаються 100% комплекту поставки труб.

6.1.2 Випробування комплекту постачання труби повинна проводити служба відділу технічного контролю (ВТК) підприємства-виробника. Комплектом поставки слід вважати набір елементів труб, виготовленої з однієї марки сталі та за однією технологією.

Приймальні та періодичні випробування проводять в обсязі, що відповідає таблиці 6.

6.1.3 Для контролю розмірів та зовнішнього вигляду елементів труби, а також якості антикорозійного покриття з кожного комплекту поставки відбирають не менше 5 штук елементів кожного виду.

6.1.4 При отриманні незадовільних результатів контролю хоча б за одним із показників, встановлених цими технічними умовами, за цим показником проводять повторний контроль на подвоєному числі елементів труби цієї партії.

Якщо при повторній перевірці виявиться хоча б один елемент, що не відповідає вимогам, то всю партію піддають поштучному прийманню.

Таблиця 6 – Склад приймальних та періодичних випробувань

№№	Найменування	Номер пункту		Вид випробувань	
		Технічних умов	Метод випробувань	Приймальні	Періодичні
1	Перевірка на відповідність конструкторської та технічної документації		7.1	+	+
2	Перевірка профілю хвилі та геометричних розмірів гофрованих листів	2.3.2	7.2	+	+
3	Перевірка якості покриття (зовнішній вигляд, товщина, міцність зчеплення)	3.4.1	7.3	+	+
4	Перевірка на вплив робочих температур від мінус 50 °C до плюс 50°C	3.6.1	7.4	-	+
5	Перевірка на корозійну стійкість	3.4.2	7.5	-	+
6	Перевірка граничного допустимого навантаження	3.3.1	7.6	-	+
7	Перевірка маси гофрованих листів	2.3.1	7.8	-	+
8	Перевірка комплекту постачання	3.9		+	+

6.1.5 У паспорті комплекту труб, що пройшов випробування, ставиться штамп ВТК.

6.1.6 Прийнятими вважаються комплекти труб, що витримали випробування, укомплектовані відповідно до ТУ та в паспорті яких стоїть штамп ВТК, що засвідчує приймання.

6.2 Періодичні випробування

6.2.1 Періодичні випробування проводять щокварталу з метою:



- періодичного контролю якості продукції;
- контролю стабільності технологічного процесу виробництва;
- підтвердження можливості продовження виготовлення виробу за чинною конструкторською документацією та ТУ.

6.2.2 Випробування проводить підприємство-виробник.

6.2.3 Випробуванням піддаються не менше двох комплектів труб з числа минулих приймально-здавальних випробувань.

6.2.4 Комплекти труб під час періодичних випробувань повинні перевірятись на відповідність вимогам цих ТУ згідно з таблицею 6.

6.2.5 Результати періодичних випробувань вважають задовільними, якщо всі пред'явлені на випробування комплекти труб відповідають вимогам ТУ. При невідповідності хоча б одній вимогі ТУ проводять повторні випробування при подвійній кількості труб. При повторних випробуваннях допускається проводити перевірки лише технічних вимог, якими були отримані незадовільні результати.

6.2.6 При незадовільному результаті повторних випробувань комплекти труб повертають на підприємство-виробник для усунення дефектів, а відвантаження готових та приймання нових комплектів тимчасово припиняють.

6.2.7 Після усунення невідповідностей комплекти труб знову піддають періодичним випробуванням у повному обсязі та у разі позитивних результатів приймання та їх відвантаження відновлюють. При негативному результаті комплект труб бракує.

6.2.8 За результатами періодичних випробувань складають висновок про відповідність комплекту труб вимогам ТУ та виносять рішення про його прийняття чи повернення.

6.3 Типові випробування

6.3.1 Типові випробування проводять з метою оцінки ефективності та доцільності змін, що пропонуються у виробі, які можуть вплинути на технічні характеристики та його експлуатацію.

Необхідність проведення типових випробувань визначає представник замовника за згодою з підприємством-виробником.



6.3.2 Випробування проводить підприємство-виробник за програмою та методикою в обсязі, достатньому для оцінки впливу внесених змін на технічні характеристики.

6.3.3 Програму та методику випробувань розробляє підприємство-виробник відповідно до вимог рекомендації ISO R202.

6.3.4 Типовим випробуванням піддають комплекти труб, виготовлені з урахуванням змін. Готовність до типових випробувань визначає ВТК підприємства-виробника.

6.3.5 Якщо ефективність та доцільність запропонованих змін підтверджені результатами типових випробувань, то зміни вносять у відповідну документацію на труби. Комплекти труб, виготовлені після внесення змін до документації, випробовують, як зазначено у розділах 6.1 та 6.2.

6.3.6 Результати випробувань оформлюють актом та протоколом із відображенням усіх результатів випробувань. Акт підписують посадові особи, які проводили випробування, та затверджують представник замовника та керівник підприємства-виробника.

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

Усі випробування повинні проводитися в нормальніх умовах де:

- температура навколишнього середовища плюс $20\pm5^{\circ}\text{C}$,
- відносна вологість повітря $65\pm15\%$.

7.1 Перевірку елементів труби на відповідність конструкторської та технічної документації проводять зовнішнім оглядом, звірянням з кресленнями та вимірюванням будь-якими засобами вимірювань, що забезпечують задану точність.

Якість поверхні та зовнішній вигляд елементів труб оцінюють візуальним порівнянням із зразками шорсткості поверхні та стандартними зразками підприємства.

Якість сталі, застосованої виготовлення елементів труби, має бути посвідчено сертифікатами підприємств-постачальників чи даними лабораторії підприємства-виробника.



7.2 Перевірку профілю хвилі та геометричних розмірів гофрованих листів за п. 2.3.2 проводять за допомогою штангенциркуля, металевої лінійки, рулетки, що забезпечують необхідну точність вимірювань.

7.2.1 При виготовленні елементів труб слід враховувати допуски у розмірах гофрованого листа за довжиною та ширину, висотою та довжиною хвилі, а також допуски заводського виготовлення елементів. Відхилення розмірів виготовлених елементів труб повинно перевищувати значень, зазначених у таблиці 7.

Таблиця 7 – Відхилення розмірів виготовлених гофрованих елементів

Розміри	Допустиме відхилення, мм
Довжина гофрованого листа	± 2
Відстань між центрами освічених за шаблоном з втулками отворів:	
- суміжних	$\pm 0,7$
- крайніх в ряду	± 1
Діаметр отворів:	
- до 17 мм	$+1; -0$
- більше 17 мм	$+1,5; -0$
Просвіт при підгинанні між виробом та шаблоном	3
Радіус згинання елементів (просвіт між шаблоном довжиною по дузі 1,5 м і поверхнею листа завальцованого):	
- у середній частині	2
- по кінцевих ділянках	6

Кривизну хвилі гофрованого листа та форми труби перевіряють за допомогою шаблонів.

7.3 Перевірку якості покриття за п. 3.4.1 перевіряють згідно з чинними НД.

7.4 Перевірку на вплив робочих температур від мінус 50 до плюс 50°C за п. 3.6.1 проводять на зразку, виготовленому з елементів труби (рисунок В.10). Зразок поміщають у кліматичну камеру. У камері встановлюють температуру мінус 50° та витримують протягом доби. Потім витягають зразок та перевіряють якість покриття відповідно.

Перевірку на корозійну стійкість п. 3.4.2 проводять на зразку, виготовленому з елементів труби (рисунок В.10). Зразок поміщають у кліматичну камеру, де встановлюють необхідний режим і витримують необхідний час. Потім витягають

зразок та перевіряють якість покриття відповідно до чинних НД або методики розроблених на підприємстві виробнику. Перевірка граничного припустимого навантаження за п. 3.3.1

Випробуванням на стиск піддаються зразки, що являють собою фрагменти зболочених з'єднань гофрованих листів, показаних на малюнку В.10.

При випробуванні зразка визначають гранично-допустиме навантаження, яке прикладають у перпендикулярному напрямку до перерізу хвилі, при якій зразок починає деформуватися.

Для проведення випробувань можуть бути використані випробувальні машини відповідно до міжнародного стандарту, з межами навантаження, що розвивається, відповідно до вимог випробувань.

При випробуванні зразок поміщають під бойок випробувальної машини та здійснюють плавне збільшення навантаження на зразок до початку деформації листа. Ознакою того, що зразок витримав випробування, служить відсутність на зовнішній та внутрішній поверхнях тріщин або надривів з металевим блиском, що визначаються візуально.

Випробування проводять на трьох зразках кожного виду труби.

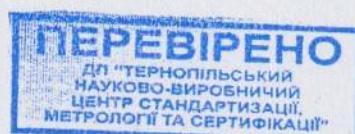
Як результат випробувань слід прийняти найменше значення з отриманих граничних навантажень для трьох випробуваних зразків.

Результати випробувань вважають позитивними, якщо отримане під час випробувань граничне навантаження не перевищує вимог, зазначених у таблиці 3.

7.7 Перевірку маси гофрованих листів проводять зважуванням на терезах з межею виміру до 1 т. Маса не повинна перевищувати вимог, встановлених у робочих кресленнях.

8. ВКАЗІВКИ З МОНТАЖУ

Будівельно-монтажні роботи зі спорудження труб повинні проводитися за наявності затвердженого проекту виконання робіт, який відповідає вимогам ГБН В.2.3-376-41918-560:2019 та враховує вимоги даних технічних умов



9. ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

9.1 На об'єктах повинні бути організовані майданчики для складування гофрованих та оцинкованих листів, упакованих у пакети вагою до 500 кг, та ящики з болтами, гайками та шайбами вагою по 50 кг.

9.2 Пакети листів транспортують із заводу залізничним, автомобільним та водним транспортом.

9.3 Пакети з листів у залізничному рухомому складі встановлюються у вертикальному положенні (на ребро) не більше ніж у два ряди із застосуванням необхідних кріплень та прокладок.

9.4 Пакети із гофрованих листів необхідно вантажити в автомашини в один ряд, встановлюючи їх на ребро. Між пакетами укладають прокладки із дощок чи брусів, на одній вертикалі з нижніми прокладками.

9.5 Пакети з гофрованих листів розвантажують з рухомого складу автомобільним краном за допомогою траверси та для зберігання укладають на прокладки у стійкі штабелі заввишки не більше 1 м.

Укладання пакетів на ґрунт не допускається.

9.6 Відстань між прокладками призначають виходячи з умов запобігання виникненню залишкових прогинів листів у пакетах.

9.7 Між штабелями пакетів залишають відстань 1,0-1,5 м з метою забезпечення вільного доступу для огляду аркушів.

9.8 Пакети з металевих гофрованих листів транспортують, вживаючи заходів проти пошкодження цинкового покриття та появи деформацій елементів. При перевезенні гофрованих листів у пакетах, бандажів, гайок, шайб, болтів та інших конструкцій, а також пакетів листів у межах заводу має бути забезпечене їхнє стійке положення на транспортних засобах. Навантаження та розвантаження елементів конструкції слід проводити кранами із застосуванням спеціальних стропів та траверс, що забезпечують захоплення елементів за кромки листа або болти без пошкодження цинкового покриття. Не можна стропувати елементи за отвори.

9.9 Пакети гофрованих листів та бандажів складують так, щоб забезпечити зручність огляду листів та виконання стропувальних операцій. Нижні пакети ук-

ладають на дерев'яні прокладки упоперек гофрів приблизно в тих же перерізах, що й у пакетах. У штабелі укладають трохи більше 6 пакетів. Замкнуті секції труб укладають по висоті не більше ніж у три ряди на дерев'яні круглі підкладки та прокладки, що розташовуються поперек труб. У кожному ряду крайні секції закріплюють клинами. Пакети гофрованих листів, вигнутих по заданому радіусу, потрібно укладати опуклою поверхнею на підкладки (поперек гофрів), розташовані приблизно в тих же перерізах, що й прокладки пакетів.

9.10 У багатьох випадках може виявитися доцільним складання секцій труб з окремих елементів на болтах, організована заздалегідь на базах, розташованих по трасі дороги; кількість таких баз призначають з урахуванням протяжності дороги, що будується, стану тимчасових автомобільних доріг та забезпечення найменших витрат на перевезення конструкцій та організацію баз. Такі замкнуті секції труб можна перевозити автомобілями чи тракторами. Секції укладають на підкладки з круговими вирізами і надійно закріплюють розтяжками. Часто секційні труби меншого діаметра укладають у більші труби; це доцільно для конструкцій із заклепочними, зварними та замковими спіральними швами.

10. ГАРАНТІЙ ВИРОБНИКА

10.1 Підприємство-виробник гарантує відповідність труб вимогам цих технічних умов протягом десяти років з дня введення в експлуатацію у разі дотримання умов транспортування, зберігання, монтажу та застосування, але не більше двох років з моменту відвантаження.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Перелік нормативних документів на які є посилання в ТУ
Таблиця А.1

Позначення НД 1	Назва НД 2
Закон України № 2320-IX 20 червня 2022 року	«Про управління відходами»
Закон України №1393-XIV від 14.01.2000 р.	«Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції»
Закон України № 2707-XII від 16.10.1992	«Про охорону атмосферного повітря»
Постанова КМУ № 27 від 16.01.2019 р.	«Про затвердження Технічного регламенту обладнання, що працює під тиском»
Наказ МОЗ України № 52 від 14.01.2020	«Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць»
Наказ МОЗ України № 145 від 17.03.2011	«Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць»
Наказ МОЗ України №246 від 21.05.07	«Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій»
Наказ МОЗ України № 1596 від 14.07.2020	«Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони»
Наказ МВС України № 1417 від 30.12.2014	«Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні»
ДСТУ 3273-95	Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги
ДСТУ 3835-98 (ГОСТ 28507-99)	Взуття спеціальне з верхом із шкіри для захисту від механічного діяння. Технічні умови
ДСТУ 4223:2003	Котли, посудини під тиском і трубопроводи. Технічне діагностування. Загальні вимоги
ДСТУ 4462.3.01:2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій
ДСТУ 4462.3.02:2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Пакування, маркування і захоронення відходів. Правила перевезення відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги

Продовження таблиці А.1

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 працюючих. Загальні вимоги та класифікація
ДСТУ 7369:2013	Стічні води. Вимоги до стічних вод і їхніх осадів для зрошування та удобрювання
ДСТУ 7806:2015	Прокат із легованої конструкційної сталі. Технічні умови
ДСТУ 7809:2015	Прокат сортовий, калібраний зі спеціальним обробленням поверхні з вуглецевої якісної конструкційної сталі. Загальні технічні умови
ДСТУ 8541:2015	Прокат сталевий підвищеної міцності. Технічні умови
ДСТУ 8634:2016	Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Настанови щодо розроблення та поставлення на виробництво нехарчової продукції
ДСТУ 8828:2019	Пожежна безпека. Загальні положення
ДСТУ 8969:2019	Прокат тонколистової із сталі підвищеної міцності. Технічні умови
ДСТУ 9027:2020	Системи управління якістю. Настанови щодо вхідного контролю продукції
ДСТУ ГОСТ 2.601:2006	Єдина система конструкторської документації. Експлуатаційні документи (ГОСТ 2.601-2006, IDT)
ДСТУ-Н Б А.3.1-11:2008	Настанова з візуального і вимірювального контролю зварних з'єднань та наплавок металевих конструкцій
ДСТУ Б А.3.2-10:2009	Роботи антикорозійні. Вимоги безпеки
ДСТУ Б В.1.1-36:2016	Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою
ДСТУ Б В.2.5-82:2016	Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом
ДСТУ Б В.2.7-236:2010	Мастики на основі бітуму покрівельні та ізоляційні гарячі. Технічні умови.

Продовження таблиці А.1

ДСТУ EN 175-2001	Засоби індивідуального захисту очей та обличчя під час зварювальних та споріднених процесів (EN 175:1997, IDT)
ДСТУ EN 62305-1:2012	Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2012, IDT)
ДСТУ EN ISO 7010:2019 (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT)	Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки
ДСТУ EN ISO 9934-1:2018 (EN ISO 9934-1:2016, IDT; ISO 9934-1:2016, IDT)	Неруйнівний контроль. Магнітопорошковий контроль. Частина 1. Загальні вимоги
ДСТУ EN ISO 11611:2016 (EN ISO 11611:2015, IDT; ISO 11611:2015, IDT)	Одяг захисний для використання під час зварювання та суміжних процесів
ДСТУ EN ISO 17638:2018 (EN ISO 17638:2016, IDT; ISO 17638:2016, IDT)	Неруйнівний контроль зварних швів. Магнітопорошковий контроль
ДСТУ EN ISO 17640:2019 (EN ISO 17640:2010, IDT; ISO 17640:2010, IDT)	Неруйнівний контроль зварних швів. Ультразвуковий контроль. Методи, рівні контролювання та оцінювання
ДСТУ ISO 2409:2015	Фарби та лаки. Випробування методом решітчастих надрізів (ISO 2409:2013, IDT)
ДСТУ ISO 4624:2019 (ISO 4624:2016, IDT)	Фарби та лаки. Визначення адгезії методом відриву
ДСТУ ISO 8501-3:2015	Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 3. Ступінь підготовки зварних швів, ребер та інших ділянок, які мають дефекти поверхні (ISO 8501-3:2006, IDT)
ДСТУ ISO 8504-1:2015	Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Методи підготовки поверхні. Частина 1. Загальні принципи (ISO 8504-1:2000, IDT)
ДСТУ ISO 12944-4:2019 (ISO 12944-4:2017, IDT)	Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 4. Типи поверхні та її готовання