

Випробувальний центр "Науково-випробувальний центр "Надійність"
Національного технічного університету України "КПІ імені Ігоря Сікорського"
(03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корп. 1)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ВЦ "НВЦ "Надійність"



Бондарець О.А.

18 квітня 2023 р.

ПРОТОКОЛ №22-4/С-23

сертифікаційних випробувань
металоконструкцій сходів маршових, площадок та огорож до них, що серійно
випускаються ТОВ "Світловодський завод металевих конструкцій", Україна

Атестат акредитації випробувального центру
№20115 від 17.04.2019 р.

м. Київ, 2023 р.

Виконавець випробувань та його адреса	Випробувальний центр "НВЦ "Надійність", 03056, м. Київ, пр-т. Перемоги, 37, НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського".
Замовник випробувань та його адреса	ТОВ "СВІТЛОВОДСЬКИЙ ЗАВОД МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ" м. Світловодськ.
Підстава для проведення випробувань	№ Дндч/0201.01/4250.01/32/2023 від 15.03.2023р., та рішення за заявкою на проведення сертифікації, видане ТОВ "СВІТОВІ СТАНДАРТИ" № 150223/2 від 15.02.2023 р.
Процедура відбору та ідентифікації зразків ДСТУ ISO/IEC 17025-2019	Акт відбору та ідентифікації продукції № 4 від 03.04.2023р. складені представником Органу із сертифікації Є. Ткаченком та представником заявника Г. Савустяненком.
Дата отримання зразків на випробування	03.04.2023р
Підприємство-виготовлювач об'єктів випробувань	ТОВ "Світловодський завод металевих конструкцій", 27500, Кіровоградська обл., місто Світловодськ, вулиця Єгорова, будинок 93, Україна.

1. Об'єкти випробувань наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Марка зразка/розмір/опис	Кількість	Позначення зразків за актом відбору ООВ	Регстраційний номер зразка	Реквізити НД, ТД, КД, щодо ідентифікації продукції
марш сходовий марки CX1-1	1	CX1-1/1,	1-1	В кресленнях шифру 20/60-068-КМД, листи 080 – 087
площадки марок CX1-3 та CX1-5	по 1шт. кожної марки	CX1-3/1, CX1-5/1,	2-1, 2-2	
огорожі сходів та площадок марок ОГ1А-1, ОГ1А-2, ОГ2А-1, ОГ2А-2 та ОГ2А-3	по 1шт. кожної марки	ОГ1А-1/1, ОГ1А-2/1, ОГ2А-1/1, ОГ2А-2/1, ОГ2А-3/1	3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5	
Зразки для визначення механічних властивостей металу зварних з'єднань:	3	CX1-1/2, CX1-1/3, CX1-1/4 (тимчасовий опір розриву та відносне видовження)	1-2, 1-3, 1-4	
	3	CX1-1/5, CX1-1/6, CX1-1/7 (твердість металу шва)	1-5, 1-6, 1-7	
	3	CX1-1/8, CX1-1/9, CX1-1/10 (ударна в'язкість)	1-8, 1-9, 1-10	

2. Перелік нормативно-технічної документації:

Таблиця 2

№ з/п	Позначення документу	Назва документу
1. Позначення і назва нормативних документів на продукцію		
1.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ" п. 4.1.
1.2	ДСТУ Б В.2.6-52:2008	"КБС. Сходи маршеві, площадки та огороження сталеві. ТУ", пп. 4.1.7, 4.1.9, 4.1.12, 4.2.1, 4.2.4.
1.3	ДСТУ Б В.2.6-49:2008	"Конструкції сталеві будівельні. Огорожі сходів, балконів і дахів сталеві. ТУ" пп. 4.1, 4.2, 4.3, 4.7, 4.9, 4.10.
1.4	ДСТУ Б В.2.6-199:2014	"Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення"

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-4/С-23	видання: 1	сторінка:
		зміна: 0	3 з 10

		пп. 5.2-5.4, 9.6-9.9, 10.7, 10.9, 10.11-10.13, 12.1, 12.3, 12.10-12.12, 12.21, 12.25, 12.28, 14.1, 14.8, 15.8.
1.5	ДСТУ Б EN 1090-2:2019	Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій (EN 1090-2:2009+A1:2011, IDT), пп. 7.5.8, 7.5.9.
2. Позначення і назва нормативних документів на методи випробувань		
2.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
2.2	ДСТУ 6026:2008/ГОСТ 26877-2008	"Металопродукція. Методи вимірювання відхилів форми".
2.3	ДСТУ ISO 7976-1:1989	"Допуски в строительстве. Методы измерения зданий и строительных элементов. Часть 1. Методы и приборы".
2.4	ДСТУ ISO 17637:2003	"Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль з'єднань виконаних зварюванням плавленням".
2.5	ДСТУ ISO 6892-1:2019 (замість ДСТУ EN 10002-1:2006)	"Матеріали металеві. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури" (ISO 6892-1:2016, IDT).
2.6	ДСТУ EN 1714:2005	"Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Контроль зварних з'єднань ультразвуковий"
2.7	ДСТУ ISO 3834-2:2008	"Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості."
2.8	ДСТУ ISO 6507-1:2007	"Матеріали металеві. Визначення твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробування".
2.9	ДСТУ EN 10045-1:2006	"Материалы металлические. Испытания на ударный изгиб по Шарпи. Часть 1. Метод испытания (EN 10045-1:1990, IDT)".
2.10	ДСТУ ISO 8501-1:2015	"Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібних покриттів. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 1. «Ступені іржавіння та ступені підготовки непофарбованих сталевих поверхонь і сталевих поверхонь після повного видалення попередніх покриттів".

3. Назва та основні характеристики випробувального обладнання та вимірювальних інструментів наведені у табл. 3.

Таблиця 3

№ з/п	Найменування	Межа вимірювання	Фактична похибка	Данні про метрологічну повірку
1	Електронний мікрометр цифровий МКЦ-25, №070596021	0-25 мм	±0,001мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4575/21 від 13.05.2021 р.
2	Електронний штангенциркуль (ШЦЦ-1-300-0,01) DIGIMATIC №1	0,01÷300мм	±0,01 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5367/21 від 05.11.2021 р.
3	Випробувальна установка TIRAtest-2300	1÷100 кН	±1 %	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/7723/22 від 15.08.2022 р.
4	Віддалемір лазерний ручний Disto D3, №174331032, Австрія	0,05 – 100 м	±1 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5366/21 від 05.11.2021 р.
5	Кутомір оптичний з ноніусом "VIS" № 802279	0÷360°	±5'	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/7726/22 від 12.08.2022 р.
6	Комплект шупів 2 класу точності (13 пластин)	0,05÷1мм		Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4580/21 від 13.05.2021 р.
7	Морозильна камера для випробувань при низьких температурах	(0÷-20)°C	±1°C	Термокамера тарується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
8	Копер маятниковий типу 2010 KM-30 №86	0÷ 150 Дж 0÷ 300 Дж	±1%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/4579/21 від 19.05.2021 р.

9	Твердомір "Константа K5Y"	240...940HV 90...470HB 20...70 HRC	±15...25 ±10...20 ±2	Свідоцтво ДП "Укрметрестандарту" №UA/34/210513/001072 від 13.05.2021р.
10	Дефектоскоп ультра-звуковий УД2В-П45 Lite №146	До 90 дБ	±1 дБ	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4653/21 від 13.05.2021 р.
11	Магнітовідривний товщиномір МТ 640 №802279	0÷100 мкм	10%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5371/21 від 05.11.2021 р.
12	Мікроскоп металографічний типу ММР-2Р №7800137	Збільшення від 100кратного до 1100 кратного	±0,001 мм	Калібрується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
13	Термометр цифровий EcoScan Temp 6 № 424662	-200 до +500°C	±1,0°C	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7730/22 від 12.08.2022 р.
14	Прилад комбінований ТКА-ПКМ-41 №458	10-98% 0-50°C	± 6,5% ± 0,6°C	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7734/22 від 12.08.2022 р.

4. Результати випробувань.

4.1 Зразки огорожі металевих сходів марки CX1-1, позначений як 1-1, площадки марок CX1-3 та CX1-5, що позначені як 2-1, 2-2 та огорожі сходів та площадок марок ОГ1А-1, ОГ1А-2, ОГ2А-1, ОГ2А-2 та ОГ2А-3, що позначені як 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, в подальшому зразки елементів сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 виготовлені та монтуються у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.6-75:2008, ДСТУ Б В.2.6-49:2008 та робочих креслень конструкторсько-монтажної документації, які затверджені в установленому порядку, що відповідає вимогам п. 4.1 ДСТУ Б В.2.6-75:2008, п. 4.1 ДСТУ Б В.2.6-49:2008 та п. 5.2 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.2 Креслення зразків елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 розроблені проектною організацією у відповідності з чинними нормами проектування конструкцій ДБН В. 1.2-2:2006, кресленням стадії КМ (конструкцій металевих), допускають встановлення та зварювання при монтажних роботах, що відповідає вимогам пп. 5.3, 5.4 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.3 Зварні з'єднання зразків елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 виконуються механізованим способом у відповідності з вимогами ГОСТ 14771 з застосуванням зварювального дроту згідно ГОСТ 2246 або ручним електрозварюванням у відповідності з вимогами ГОСТ 5264 електродами згідно з ГОСТ 9467, що відповідає вимогам п. 4.1.7 ДСТУ Б В.2.6-52:2008.

4.4 Вузли спирання сходових маршів на площадки, на інші елементи або конструкції виконані зварними. З'єднання між собою поручнів середніх та бортових елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 виконані за допомогою зварювання з підгонкою в зоні стику під час монтажу. Елементи огорожі, їх заводські і монтажні стики не мають гострих кромки і виступів, що відповідає вимогам п. 4.1.9 ДСТУ Б В.2.6-52:2008.

4.5 Кромки деталей елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 які не підлягають зварюванню після ручної кисневої різки і кромки деталей із сталей після повітряно-дугової різки механічно оброблені. Кромки деталей, які приторцюються незалежно від методів різки простругані і фрезеровані. Механічна обробка проведена на глибину, що забезпечує видалення поверхневих дефектів без надриків і тріщин поверхневих кромки. Кромки деталей із вуглецевих сталей після ручної кисневої різки зачищені і мають шорсткість відповідно 0,43мм, 0,42мм, 0,39мм, що менше 1,0 мм, що відповідає пп. 9.6 ÷ 9.7 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.6 На зразках елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 величини неперпендикулярності з'єднувальних кромek становлять відповідно 1,24мм, 1,27мм, 1,32мм, що не перевищує 2 мм. На кромках відсутні місця з висотою нерівностей більше 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.8 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.7 Кромки деталей елементів сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, які працюють на розтягування і кромки всіх розрахункових деталей в конструкціях, сприймаючих динамічні навантаження, після різки на механічних ножицях механічно оброблені, інші кромки після різання на ножицях не мають тріщин, а також нерівностей, задирок і завалів, що перевищують 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.9 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.8 Зварювання наскрізних конструкцій зразків сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 виконано за розробленим на підприємстві-виробнику технологічним процесом, оформленим у вигляді проекту виконання робіт (ПВР), технологічних карт, тощо, у яких враховані особливості і стан виробництва, що відповідає вимогам п. 12.1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.9 Результати випробувань механічних властивостей металу зварних з'єднань зразків металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 згідно вимог п. 12.3 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведено в табл. 4.

Таблиця 4

№ зразка	Показники	Один. вимір.	Результати випробувань	Фактична похибка	Нормативні показники
1-2 1-3 1-4	Тимчасовий опір розриву σ_b при $t = 20^\circ\text{C}$	МПа	407 433 441	± 1	380-490
1-2 1-3 1-4	Відносне видовження	%	19 20 21	± 1	Не менше 16
1-5 1-6 1-7	Твердість по алмазній піраміді	НВ	217÷229 215÷226 222÷231	± 1	Не більше 350
1-8 1-9 1-10	Ударна в'язкість по KCV ⁻²⁰	Дж/см ²	31,3 30,4 30,9	$\pm 0,1$	Не менше 29

4.10 Категорії зварних швів наскрізних конструкцій зразків металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, в залежності від ступеню їх відповідальності, конструктивного оформлення та умов експлуатації визначені в проекті КМ, що відповідає вимогам п. 12.4 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.11 На зразках металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 виконані кутові шви увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, стикові шви без підсилення, де передбачено технічною документацією, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 12.10 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.12 Початок і кінець швів стикового зварного з'єднання металоконструкцій металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, а також швів кутового і таврового зварного з'єднання, виконані напівавтоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки видалені кисневим різанням після закінчення зварювання. Місця, де були встановлені планки, зачищені. Кратери на основний метал конструкції за межі шва не виводяться, що відповідає вимогам п. 12.11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.13 Допустимі відхилення розмірів зварних швів в зразках металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 від проектних; величини поверхневих дефектів з торця швів, ослаблення перерізу при обробці зварних з'єднань (заглиблення в основний метал) згідно вимог п. 12.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 5.

Таблиця 5

№ з/п	Тип зварного з'єднання	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактич на похибка	Нормативні показники
1-1	ТЗ	Розмір зварного шва	мм	6,13÷6,38	±0,01	Не менше 6,0
2-1÷2-2				2,60÷2,74		Не більше 3,0
3-1÷3-5				2,56÷2,71		
1-1	У8	Розмір зварного шва	мм	6,17÷6,42	±0,01	Не менше 6,0
2-1÷2-2				2,53÷2,70		Не більше 3,0
3-1÷3-5				2,54÷2,72		
1-1	-	Заглиблення в основний метал (при s=8мм)	мм	0,10÷0,16	±0,01	Не більше 0,24(3% s)
2-1÷2-2		Заглиблення в основний метал (при s=5мм)		0,09÷0,11		Не більше 0,15(3% s)
3-1÷3-5		Заглиблення в основний метал (при s=2мм)		0,05÷0,06		Не більше 0,06(3% s)
1-1	-	Заглиблення в основний метал з торця швів	мм	1,20	±0,01	Не більше 1,8(0,02В)
2-1÷2-2				1,16		Не більше 1,6(0,02В)
3-1÷3-5				0,73		Не більше 0,8(0,02В)

Допустимі відхилення розмірів перерізу швів зварних з'єднань від проектних відповідають кресленню КМ, розміри кутового шва забезпечують його робочий переріз, що визначається величиною катета шва, яка вказана в кресленнях КМ, смуги від абразивної обробки після вилучення вивідних планок направлені вздовж кромки зварюваних деталей, всі підпали на поверхні основного металу від зварювання зачищені абразивним кругом на глибину (0,65 ÷ 0,70)мм, що більше нормативної величини 0,5мм, після обробки торців швів гострі грані закруглені, що відповідає вимогам п. 12.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.14 Ручне і напівавтоматичне дугове зварювання зразків металоконструкцій сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 виконано за розробленим на підприємстві технологічним процесом у відповідності до вимог Табл. 11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014, ГОСТ 8713, ГОСТ 5264 та ГОСТ 14771 із застосуванням зварювального дроту згідно з ГОСТ 2246, та електродами згідно з ГОСТ 9467, що відповідає вимогам п. 12.13 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.15 На зразках металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 контроль якості швів зварних з'єднань проводиться методом систематичної перевірки виконання технологічного процесу збірки і зварки на виробництві та зовнішнім оглядом 100% швів з перевіркою їх розмірів, що відповідає вимогам п. 12.20 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.16 На зразках елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 по зовнішньому вигляду шви зварних з'єднань мають рівномірно лускату поверхню без напливів, задирок, викривлень, окалин або іржі, пропалів, звужень та переривів, не мають різкого переходу до основного металу, наплавлений метал щільний по всій довжині швів та не має тріщин і дефектів, не має подрізів основного металу та кратерів, усі кратери заварені, що відповідає вимогам п. 4.2 ДСТУ Б В. 2.6-49:2008 та п. 12.21 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.17 Повторний контроль якості швів зварних з'єднань в зразках елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 проводився в місцях перетину і примикання стикових швів і в місцях з ознаками дефектів через дві доби після первинного контролю швів методом УЗД в цих зонах. В результаті вибіркового контролю незадовільної якості швів не виявлено, що відповідає вимогам п. 12.22 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.18 В зразках елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ультразвуковою дефектоскопією виявлені допустимі дефекти швів зварних з'єднань, а саме:

-непровари по перерізу швів у з'єднаннях, доступних для зварювання з двох сторін, глибиною до 0,69мм, що не перевищують нормативної величини 2мм при довжині непроварів не більше 7мм;

-загальна довжина ділянок непровару не більше 31мм на 1м шва, що не перевищує нормативної величини 200 мм на 1м шва.

-максимальна величина непроварів в корені шва в з'єднаннях без підкладок, доступних для зварювання тільки з одного боку становить не більше 0,93мм, що не перевищує нормативної величини 3 мм.

Окремі шлакові включення або пори чи їх скупчення, шлакові включення чи пори розташовані ланцюгом впродовж шва, скупчення газових пор і шлакових включень на окремих ділянках шва, шлакових включень і пор розташованих окремо чи ланцюгом) не виявлені, що відповідає вимогам п. 12.25 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.19 На зразках елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 тріщини усіх видів і розмірів у зварних з'єднань відсутні, що відповідає вимогам п. 12.28 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.20 Якість поверхні і зовнішній вигляд огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 відповідає зразкам-еталонам, що затверджені у встановленому порядку. На поверхні огорож відсутні механічні ушкодження, задирки, викривлення, окалина або іржа, що відповідає вимогам п. 4.2 ДСТУ Б В.2.6-49:2008.

4.21 Зразок огорож сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 витримує навантаження, які регламентовані ДБН В.1.2-2, ДСТУ Б В.1.2-3, що відповідає вимогам п. 4.3 ДСТУ Б В.2.6-49:2008.

4.22 В огорожах сходів та балконів для дитячих дошкільних закладів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 відсутні проміжні похилі і горизонтальні елементи, що відповідає вимогам п. 4.7 ДСТУ Б В.2.6-49:2008.

4.23 На зразках металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 номінальні діаметри болтів грубої і нормальної точності і відповідні їм номінальні діаметри отворів відповідають вимогам п. 10.7 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.24 Граничні відхилення діаметрів отворів в зразках елементів сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 згідно вимог п. 10.9 (табл. 7) ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 6.

Таблиця 6

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Розміри		Відхилення розмірів		Фактична похибка
			за кресленнями	фактичні	граничне	фактичне	
1-1	діаметр отвору до 15 мм включно	мм	12,0	12,27...12,38	+0,6	+0,27...+0,38	+0,01
3-1÷3-5	діаметр отвору понад 15 до 23 мм	мм	16,0	16,23...16,56	+0,9	+0,23...+0,56	+0,01
3-1÷3-5			18,0	18,31...18,64		+0,31...+0,64	
1-1			19,0	19,24...19,49		+0,24...+0,49	
2-1÷2-2			19,0	19,19...19,42		+0,19...+0,42	

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-4/С-23	видання: 1	сторінка:
		зміна: 0	8 з 10

3-1÷3-5		19,0	19,22...19,46	+0,22...+0,46
1-1		23,0	23,22...23,57	+0,22...+0,57

4.25 На 85% отворів кожної із груп зразків металоконструкцій металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 через діаметри отворів у зібраних конструкціях проходить калібр, діаметром на 1,5 мм менше номінального розміру отворів, що більше 75%, що відповідає вимогам п. 10.11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.26 В зразках металоконструкцій металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 контроль якості і розташування монтажних отворів, проводиться перевіркою, після контрольної збірки з вивірянням будівельного підйому, всіх монтажних отворів калібром діаметром, що на 1 мм менше проектного діаметру отвору. При цьому калібр пройшов 90% отворів, що більше 85%, що відповідає вимогам п. 10.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.27 Розсвердлені отвори зразків металоконструкцій металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 прийняті при загальній збірці конструкції до її розбирання, задирки та фаски на краях отворів відсутні, що відповідає вимогам п. 10.13 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.28 Елементи металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 на підприємстві-виробнику перед ґрунтуванням та фарбуванням:

- очищені від: бризок розплавленого металу, залишків флюсу і шлаків, іржі, окалини, корозії, забруднень, знежирені; якість очищення поверхонь елементів згідно з ГОСТ 9.402 відповідає другому ступеню;

- ґрунтування виконано тільки після перевірки якості очищення сталевих конструкцій, а нанесення фарбувальних матеріалів – після перевірки якості ґрунтування; при виконанні робіт дотримувалася технологія, що наведена в нормативних документах і технічних умовах на застосовувані матеріали;

- у конструкціях не проґрунтовані і не пофарбовані зони монтажного зварювання на ширину 100 мм по обидві сторони від шва, а також поверхні, обумовлені в кресленнях, і контактні поверхні монтажних з'єднань на високоміцних болтах;

- ґрунтування і фарбування проводилося при плюсовій температурі навколишнього повітря і конструкцій (не нижче 5°C);

- частини сталевих конструкцій, що підлягають бетонуванню, не ґрунтуються, не фарбуються, а покриваються цементним молоком;

- ґрунтовки і покривні матеріали нанесені рівними шарами без пропусків і патьоків; товщиною шарів, що визначена технологічними інструкціями;

- ґрунтування і фарбування проведено пневматичними розпилювачами стисненим повітрям, яке очищене від вологи, масел і пилу та відповідає вимогам ГОСТ 9.010-73, що відповідає вимогам п. 14.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 та пп. 4.2.2 ÷ 4.2.3 ДСТУ Б В. 2.6-52:2008.

4.29 Зразки елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 захищені від корозії відповідно з вимогами нормативної документації, поґрунтовані та пофарбовані на підприємстві-виробнику відповідно до вказівок проекту, що відповідає вимогам п. 4.2.1 ДСТУ Б В. 2.6-52:2008, п. 4.10 ДСТУ Б В. 2.6-49:2008 та п. 14.1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.30 Антикоровізне покриття елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 згідно з вимогами ГОСТ 9.032 відповідає V класу – (середньоагресивне середовище), що відповідає вимогам п. 4.2.4. ДСТУ Б В. 2.6-52:2008.

4.31 На зразках металоконструкцій сходів сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 надання кутовим шви увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, якщо це передбачається технічною документацією, як правило, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та

відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 7.5.8 ДСТУ Б EN 1090-2:2014.

4.32 Початок і кінець шва стикового зварного з'єднання, а також шва кутового і таврового зварного з'єднання металоконструкцій сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, що виконані автоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки після закінчення зварювання видалені кисневим різанням. Місця, де були встановлені планки зачищені. На зразках відсутні кратери, що виведені на основний метал конструкції за межі шва, що відповідає вимогам п. 7.5.9 ДСТУ Б EN 1090-2:2014.

4.33 Граничні відхилення лінійних розмірів зразків елементів металевих сходів 1-1, площадок 2-1, 2-2 та огорожі сходів 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 від номінальних, відхилення форми та розташування поверхонь від проектних згідно вимог п. 4.1.12 ДСТУ Б В.2.6-52:2008, п. 4.9 ДСТУ Б В.2.6-49:2008 та п. 15.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 7.

Таблиця 7

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
1-1	Відхилення розмірів довжини косоурів та площадок	мм	+2,1	±0,1	±3,5
2-1			+1,2		±2,5
2-2			-0,6		±1,6
1-1	Відхилення ширини сходів та площадок	мм	+0,8	±0,1	±2,0
2-1÷2-2			+0,7		
1-1	Відхилення розмірів висоти сходів та огорожі сходів	мм	+1,8	±0,1	±4,0
3-1÷3-5			+(0,9÷1,3)		±2,0
1-1	Відхилення відстані lo між ребрами в косоурах та балках площадок	мм	+1,4	±0,1	±2,0
2-1÷2-2			+(0,9÷1,2)		
3-1÷3-5	Відхилення відстані lo між стояками огорожі	мм	+(1,1÷1,5)	±0,1	±2,0
1-1	Нерівність діагоналей (непрямокутність)	мм	3,3	±0,1	Не більше 4,0
2-1÷2-2			+(1,7÷2,6)		
3-1÷3-5			+(1,3÷2,9)		
1-1	Відхилення відстані A між центрами отворів у межах однієї групи	мм	+0,69	±0,01	±1,3
2-1÷2-2			+(0,7÷0,9)		
3-1÷3-5			+(0,8÷1,1)		
1-1	Відхилення відстані між групами отворів	мм	+1,6	±0,1	±2,5
2-1			-0,7		
Відхилення від прямолінійності за довжиною L:					
1-1	косоурів		3,4	±0,1	Не більше 5,0
2-1÷2-2	сходинок та площадок	мм	+(0,73÷0,89)	±0,01	Не більше 1,3
3-1÷3-2	огорож		+(2,2÷2,9)		Не більше 5,0
3-3÷3-4			+(0,8)		Не більше 2,0
3-5			0,45		Не більше 0,8
1-1	Протилежний нахил сходинок	град.	0,30	± 0,05°	<1°
3-1÷3-5	Перпендикулярність огорожі	мм	1,35÷2,10	± 0,05	Не більше 4,0
1-1	Заданий кут з'єднання елементів сходів	мм	1,90	± 0,05	Не більше 3,0

Тлумачення:

Результати випробувань, наведені у пп. 4.1 - 4.33 протоколу, знаходяться в межах нормативних показників, які регламентовані ДСТУ Б В.2.6-75:2008 за п.4.1; ДСТУ Б В.2.6-49:2008 за пп. 4.1÷4.3; 4.7; 4.9; 4.10; ДСТУ Б В.2.6-52:2008 за пп. 4.1.7; 4.1.9;

4.1.12; 4.2.1; 4.2.4; ДСТУ Б EN 1090-2:2014 за пп. 7.5.8, 7.5.9 та ДСТУ Б В.2.6-199:2014 за пп. 5.2-5.4, 9.6-9.9, 10.7, 10.9, 10.11-10.13, 12.1, 12.3, 12.4, 12.10-12.13, 12.20-12.22, 12.25, 14.1, 14.8, 15.8.

Примітки:

1. Субпідрядні установи участь у випробуваннях не брали.
2. Протокол сертифікаційних випробувань №22-4/С-23 стосується тільки зразків, які випробовувались.
3. Забороняється повне чи часткове передрукування та копіювання протоколу без дозволу ВЦ "НВЦ "Надійність".
4. Оригінали та копії протоколу сертифікаційних випробувань №22-4/С-23 чинні тільки при їх завіренні у ВЦ "НВЦ "Надійність".

Дата випробувань	Температура, °С	Вологість, %
03.04.23÷18.04.23	19-22	40-50

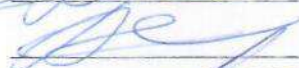
Випробування провели:

Відповідальний виконавець

 Тимошенко О.В.

 Грабовський А.П.

 Бабак М. А.

 Бабак М. А.

Протокол склав

Керівник відділу ВЦ "НВЦ "Надійність"

 Тимошенко О.В.

Випробувальний центр "Науково-випробувальний центр "Надійність"
Національного технічного університету України "КПІ імені Ігоря Сікорського"
(03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корп. 1)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ВЦ "НВЦ "Надійність"

Бондарець О.А.

18 квітня 2023 р.



ПРОТОКОЛ №22-5/С-23

сертифікаційних випробувань
металевих конструкцій будівельного призначення, а саме: металоконструкцій
анкерних опор, траверс, порталів, ВРО підстанцій для ліній електропередач
напругою до 750 кВ, що серійно випускаються
ТОВ "Світловодський завод металевих конструкцій", Україна

Атестат акредитації випробувального центру
№20115 від 17.04.2019 р.

м. Київ, 2023 р.

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-5/С-23	видання: 1	сторінка:
		змiна: 0	2 з 9

Виконавець випробувань та його адреса	Випробувальний центр "НВЦ "Надійність", 03056, м. Київ, пр-т. Перемоги, 37, НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського".
Замовник випробувань та його адреса	ТОВ "СВІТЛОВОДСЬКИЙ ЗАВОД МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ" м. Світловодськ.
Підстава для проведення випробувань	№ Дндч/0201.01/4250.01/32/2023 від 15.03.2023р., та рішення за заявкою на проведення сертифікації, видане ТОВ "СВІТОВІ СТАНДАРТИ" № 150223/2 від 15.02.2023 р.
Процедура відбору та ідентифікації зразків ДСТУ ISO/IEC 17025-2019	Акт відбору та ідентифікації продукції № 5 від 03.04.2023р. складені представником Органу із сертифікації Є. Ткаченком та представником заявника Г. Савустяненко.
Дата отримання зразків на випробування	03.04.2023р
Підприємство-виготовлювач об'єктів випробувань	ТОВ "Світловодський завод металевих конструкцій", 27500, Кіровоградська обл., місто Світловодськ, вулиця Єгорова, будинок 93, Україна.

1. Об'єкти випробувань наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Марка зразка/ розмір/опис	Кількість	Позначення зразків за актом відбору ООВ	Ресстраційний номер зразка	Реквізити НД, ТД, КД, щодо ідентифікації продукції
Металоконструкції анкерно-кутової опори марки УС 110-2 у складі:				
Нижня секція У14	по 1 шт. кожної марки	У14/1	1-1	В кресленнях шифру № 3078
Верхня секція У15		У15/1	1-2	
Тросостійка У13		У13/1	1-3	
Траверса У16		У16/1	1-4	
Траверса У17		У17/1	1-5	
зразки для визначення механічних властивостей металу зварних з'єднань від опорної частини нижньої секції У14 марки У263	3	У263/1, У263/2, У263/3 (тимчасовий опір розриву та відносне видовження).	2-1, 2-2, 2-3	-
	3	У263/4, У263/5, У263/6 (твердість металу шва)	2-4, 2-4, 2-6	-
	3	У263/7, У263/8, У263/9 (ударна в'язкість)	2-7, 2-8, 2-9	-

2. Перелік нормативно-технічної документації:

Таблиця 2

№ з/п	Позначення документу	Назва документу
1. Позначення і назва нормативних документів на продукцію		
1.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
1.2	ДСТУ Б В.2.6-199:2014	"Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення" пп. 5.2-5.4, 9.6-9.9, 10.7, 10.9, 10.11-10.13, 12.1, 12.3, 12.10-12.12, 12.21, 12.25, 12.28, 14.1, 14.8, 15.8.
1.3	ДСТУ Б EN 1090-2:2019	Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій (EN 1090-2:2009+A1:2011, IDT), пп. 7.5.8, 7.5.9.
2. Позначення і назва нормативних документів на методи випробувань		
2.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;

2.2	ДСТУ 6026:2008/ГОСТ 26877-2008	“Металопродукція. Методи вимірювання відхилів форми”.
2.3	ДСТУ ISO 7976-1:1989	“Допуски в строительстве. Методы измерения зданий и строительных элементов. Часть 1. Методы и приборы”.
2.4	ДСТУ ISO 17637:2003	“Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль з'єднань виконаних зварюванням плавленням”.
2.5	ДСТУ ISO 6892-1:2019 (замість ДСТУ EN 10002-1:2006)	“Матеріали металеві. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури” (ISO 6892-1:2016, IDT).
2.6	ДСТУ EN 1714:2005	“Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Контроль зварних з'єднань ультразвуковий”
2.7	ДСТУ ISO 3834-2:2008	“Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості. ”
2.8	ДСТУ ISO 6507-1:2007	“Матеріали металеві. Визначення твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробування”.
2.9	ДСТУ EN 10045-1:2006	“Материалы металлические. Испытания на ударный изгиб по Шарпи. Часть 1. Метод испытания (EN 10045-1:1990, IDT)”.
2.10	ДСТУ ISO 8501-1:2015	“Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібних покриттів. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 1. «Ступені іржавіння та ступені підготовки непофарбованих сталевих поверхонь і сталевих поверхонь після повного видалення попередніх покриттів”.

3. Назва та основні характеристики випробувального обладнання та вимірювальних інструментів наведені у табл. 3.

Таблиця 3

№ з/п	Найменування	Межа вимірювання	Фактична похибка	Данні про метрологічну повірку
1	Електронний мікрометр цифровий МКЦ-25, №070596021	0-25 мм	±0,001мм	Свідоцтво ТОВ “Тестметрстандарт” №07/4575/21 від 13.05.2021 р.
2	Електронний штангенциркуль (ШЦЦ-1-300-0,01) DIGIMATIC №1	0,01÷300мм	±0,01 мм	Свідоцтво ТОВ “Тестметрстандарт” №07/5367/21 від 05.11.2021 р.
3	Випробувальна установка TIRAtest-2300	1÷100 кН	±1 %	Свідоцтво ТОВ “Тестметрстандарт” №01/7723/22 від 15.08.2022 р.
4	Віддалемір лазерний ручний Disto D3, №174331032, Австрія	0,05 – 100 м	±1 мм	Свідоцтво ТОВ “Тестметрстандарт” №07/5366/21 від 05.11.2021 р.
5	Кутомір оптичний з ноніусом “VIS” № 802279	0÷360°	±5'	Свідоцтво ТОВ “Тестметрстандарт” №07/7726/22 від 12.08.2022 р.
6	Комплект щупів 2 класу точності (13 пластин)	0,05÷1мм		Свідоцтво ТОВ “Тестметрстандарт” №07/4580/21 від 13.05.2021 р.
7	Морозильна камера для випробувань при низьких температурах	(0÷-20)°C	±1°C	Термокамера тарується ВЦ “НВЦ Надійність” перед випробуванням
8	Копер маятниковий типу 2010 KM-30 №86	0÷ 150 Дж 0÷ 300 Дж	±1%	Свідоцтво ТОВ “Тестметрстандарт” №01/4579/21 від 19.05.2021 р.
9	Твердомір “Константа K5Y”	240...940HV 90...470HB 20...70 HRC	±15...25 ±10...20 ±2	Свідоцтво ДП “Укрметртестстандарту” №UA/34/210513/001072 від 13.05.2021р.
10	Дефектоскоп ультразвуковий УД2В-П45 Lite №146	До 90 дБ	±1 дБ	Свідоцтво ТОВ “Тестметрстандарт” №07/4653/21 від 13.05.2021 р.

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-5/С-23	видання: 1	сторінка:
		зміна: 0	4 з 9

11	Магнітовідливний товщиномір МТ 640 №802279	0100 мкм	10%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5371/21 від 05.11.2021 р.
12	Мікроскоп металографічний типу ММР-2Р №7800137	Збільшення від 100кратного до 1100 кратного	±0,001 мм	Калібрується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
13	Термометр цифровий EcoScan Temp 6 № 424662	-200 до +500°C	±1,0°C	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7730/22 від 12.08.2022 р.
14	Прилад комбінований ТКА-ПКМ-41 №458	10-98% 0-50°C	± 6,5% ± 0,6°C	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7734/22 від 12.08.2022 р.

4. Результати випробувань.

4.1 Зразки металокопструкції анкерно-кутової опори марки УС 110-2 (в подальшому металокопструкції) 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 виготовлені у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.6-75:2008, ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 та креслень стадії КМД(копструкції металеві, деталізовані), які затверджені в установленому порядку, що відповідає вимогам п. 4.1 ДСТУ Б В.2.6-75:2008 та п. 5.2 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.2 Креслення КМД (копструкції металеві, деталіровка) зразків металокопструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 розроблені з врахуванням вимог, обумовлених технологією монтажних робіт та технологічних можливостей підприємства-виробника що відповідає вимогам п. 5.3 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.3 Креслення КМД (копструкції металеві, деталіровка) зразків металокопструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 забезпечують відповідність кресленням КМ (копструкції металевих), розрахункову міцність усіх заводських і монтажних з'єднань копструкцій, правильність розмірів елементів копструкцій і ув'язування їх між собою, допускають встановлення та зварювання при монтажних роботах, що відповідає вимогам п. 5.4 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.4 Кромки деталей зразків елементів металокопструкцій з низьколегованої сталі 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, що приторцюються, незалежно від способів різання сталі, механічно оброблені, що відповідає вимогам п. 9.6 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.5 Механічна обробка зразків елементів металокопструкції з низьколегованої сталі 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 виконана на мінімальну глибину (2,1÷2,4)мм, що більше нормативної величини 2мм, що забезпечує видалення дефектів поверхні кромки, поверхні кромки не мають надливів і тріщин. При обробці абразивним кругом сліди зачищення спрямовані уздовж кромки, що відповідає вимогам п. 9.7 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.6 Кромки деталей зразків елементів металокопструкції 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 після машинного кисневого і плазово-дугового різання, що не підлягають зварюванню та зразків, що неповністю проплавляються при зварюванні, за шорсткістю поверхні різання відповідають другому класу згідно з ГОСТ 14792-69 та мають відповідно максимальну величину нерівностей - 0,24 мм, 0,26мм, 0,25мм, 0,27мм, що менше нормативної величини 0,3 мм. Максимальні значення величини неперпендикулярності з'єднувальних кромки однотипних зразків відповідно становлять 1,50мм, 1,47мм, 1,49мм, 1,51мм, що менше нормативної величини 2 мм. що відповідає вимогам п. 9.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.7 Кромки деталей елементів зразків металокопструкції з низьколегованої сталі 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, які працюють на осьове навантаження, а також кромки всіх розрахункових деталей зразків в копструкціях опор ліній електропередач, сприймаючих динамічні навантаження, пов'язані з атмосферними явищами, після різання на механічних ножицях механічно оброблені. Інші кромки після різання на ножицях не мають тріщин, а також

нерівностей, задирок і завалів, що перевищують 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.9 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.8 Зварювання наскрізних конструкцій зразків елементів металоконструкції 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 виконано за розробленим на підприємстві-виробнику технологічним процесом, оформленим у вигляді проекту виконання робіт (ПВР), технологічних карт, тощо, у яких враховані особливості і стан виробництва, що відповідає вимогам п. 12.1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.9 Результати випробувань механічних властивостей металу зварних з'єднань зразків металоконструкції 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 згідно вимог п. 12.3 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведено в табл. 4.

Таблиця 4

№ зразка	Показники	Один. вимір.	Результати випробувань	Фактична похибка	Нормативні показники
2-1 2-2 2-3	Тимчасовий опір розриву σ_b при $t = 20^\circ\text{C}$	МПа	397 442 456	± 1	380-490
2-1 2-2 2-3	Відносне видовження	%	17,8 18,1 17,7	$\pm 0,1$	Не менше 16
2-4 2-5 2-6	Ударна в'язкість по KCV ⁻²⁰	Дж/см ²	31,4 31,9 32,3	$\pm 0,1$	Не менше 29
2-7 2-8 2-9	Твердість по алмазній піраміді	HV	230÷240 210÷220 225÷235	± 15	Не більше 350

4.10 На зразках елементів металоконструкції 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 надання кутовим швам увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, як це передбачається технічною документацією, як правило, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 12.10 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.11 Початок і кінець шва стикового зварного з'єднання зразків елементів металоконструкції 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, а також шва кутового і таврового зварного з'єднання, що виконані автоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки після закінчення зварювання видалені кисневим різанням. Місця, де були встановлені планки зачищені. На зразках відсутні кратери, що виведені на основний метал конструкції за межі шва, що відповідає вимогам п. 12.11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.12 Допустимі відхилення розмірів зварних швів в зразках елементів металоконструкції 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 від проектних; величини поверхневих дефектів з торця швів, ослаблення перерізу при обробці зварних з'єднань (заглиблення в основний метал) згідно вимог п. 12.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 5.

Таблиця 5

№ з/п	Тип зварного з'єднання	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
1-1	Т1	Розмір зварного шва	мм	10,43	$\pm 0,01$	Не менше 10,0
1-2				10,39		Не менше 10,0
1-3				10,45		Не менше 10,0
1-4				10,36		Не менше 10,0

1-5				10,46		Не менше 10,0
1-1				10,54		Не менше 10,0
1-2				10,49		Не менше 10,0
1-3	T3	Розмір зварного шва	мм	10,60	±0,01	Не менше 10,0
1-4				10,47		Не менше 10,0
1-5				10,56		Не менше 10,0
1-1				10,45		Не менше 10,0
1-2				10,48		Не менше 10,0
1-3	H1	Розмір зварного шва	мм	10,39	±0,01	Не менше 10,0
1-4				10,44		Не менше 10,0
1-5				10,47		Не менше 10,0
1-1				0,16		
1-2				0,14		
1-3	-	Заглиблення в основний метал (при s=8мм)	мм	0,17	±0,01	Не більше 0,24 (3% s)
1-4				0,18		
1-5				0,19		
1-1				3,27		Не більше 8(0,02В)
1-2				2,18		Не більше 6,4(0,02В)
1-3	-	Заглиблення в основний метал з торця швів	мм	1,88	±0,01	Не більше 6,0(0,02В)
1-4				3,21		Не більше 8(0,02В)
1-5				1,93		Не більше 6,0(0,02В)

Допустимі відхилення розмірів перерізу швів зварних з'єднань від проектних відповідають кресленню КМ, розміри кутового шва забезпечують його робочий переріз, що визначається величиною катета шва, яка вказана в кресленнях КМ, смуги від абразивної обробки після вилучення вивідних планок направлені вздовж кромки зварюваних деталей, всі підпали на поверхні основного металу від зварювання зачищені абразивним кругом відповідно на мінімальну глибину 0,56мм, 0,60мм, 0,58мм, 0,62мм, що більше нормативної величини 0,5мм, після обробки торців швів гострі грані закруглені, що відповідає вимогам п. 12.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.13 По зовнішньому вигляду шви зварних з'єднань зразків елементів металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 мають рівномірно лускату поверхню без напливів, пропалів, звужень та переривів, не мають різкого переходу до основного металу, наплавлений метал щільний по всій довжині швів та не має тріщин і дефектів, не має подрізів основного металу та кратерів, усі кратери заварені, що відповідає вимогам п. 12.21 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.14 На зразках металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 надання кутовим шви увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, якщо це передбачається технічною документацією, як правило, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 7.5.8 ДСТУ Б EN 1090-2:2014.

4.15 Початок і кінець шва стикового зварного з'єднання, а також шва кутового і таврового зварного з'єднання металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, що виконані автоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки після закінчення зварювання видалені кисневим різанням. Місця, де були встановлені планки зачищені. На зразках відсутні кратери, що виведені на основний метал конструкції за межі шва, що відповідає вимогам п. 7.5.9 ДСТУ Б EN 1090-2:2014.

4.16 Дефекти швів зварних з'єднань в зразках елементів металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 фізичними методами контролю (окремі шлакові включення або пори чи їх скупчення, шлакові включення чи пори розташовані ланцюгом впродовж шва, скупчення газових пор і шлакових включень на окремих ділянках шва, шлакових включень і пор розташованих окремо чи ланцюгом) не виявлені; що відповідає вимогам п. 12.25 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.17 На зразках елементів металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 тріщини усіх видів і розмірів у зварних з'єднань відсутні, що відповідає вимогам п. 12.28 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.18 Номінальні діаметри отворів в зразках елементів металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 відповідають номінальним діаметрам болтів, що призначені для збирання конкретних конструкцій, що відповідає вимогам п. 10.7 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.19 Граничні відхилення діаметрів отворів в зразках елементів металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 залежно від способу їх утворення, згідно вимог п. 10.9 (табл. 7) ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 7.

Таблиця 7

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Розміри		Відхилення розмірів		Фактична похибка
			за кресленнями	фактичні	граничне	фактичне	
1-1	діаметр отвору від 15мм до 23 мм включно	мм	17,0	17,26...17,33	+0,6	+0,26...+0,33	+0,01
			21,0	21,34...21,42	+0,6	+0,34...+0,42	
1-2			17,0	17,28...17,37	+0,6	+0,28...+0,37	
			21,0	21,36...21,48	+0,6	+0,36...+0,48	
1-3			17,0	17,25...17,36	+0,6	+0,25...+0,36	
			21,0	21,34...21,46	+0,6	+0,34...+0,46	
1-4			17,0	17,28...17,39	+0,6	+0,28...+0,39	
			21,0	21,33...21,49	+0,6	+0,33...+0,49	
1-5			17,0	17,31...17,42	+0,6	+0,31...+0,42	
			21,0	21,32...21,47	+0,6	+0,32...+0,47	
1-1	діаметр отвору від 23мм до 25 мм включно	мм	25,0	25,37...25,43	+0,6	+0,37...+0,43	+0,01
1-2			25,0	25,31...25,37	+0,6	+0,31...+0,37	
1-3			25,0	25,32...25,42	+0,6	+0,32...+0,42	
1-4			25,0	25,39...25,48	+0,6	+0,39...+0,48	
1-5			25,0	25,38...25,49	+0,6	+0,38...+0,49	

4.20 На 85% отворів кожної із груп зразків елементів металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 через діаметри отворів у зібраних конструкціях проходить калібр, діаметром на 1,5 мм менше номінального розміру отворів, що більше 75%, що відповідає вимогам п. 10.11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.21 На 85% отворів кожної із груп зразків елементів металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 після контрольної збірки з вивіркою будівельного підйому всіх монтажних отворів проходить калібр діаметром на 1мм менше проектного отвору, що відповідає вимогам п. 10.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.22 Розсвердлені отвори зразків елементів металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 прийняті при загальній збірці конструкції до її розбирання, задирки та фаски на краях отворів відсутні, що відповідає вимогам п. 10.13 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.23 Зразки металоконструкцій сталевих 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 захищені від корозії, пофарбовані та підпороновані на підприємстві-виробнику відповідно до вказівок проекту, що відповідає вимогам п. 14.1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.24 Металоконструкції сталеві 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 на підприємстві-виробнику перед ґрунтуванням та фарбуванням:

-знежирені та очищені від іржі, корозії, забруднень, якість очищення поверхонь елементів згідно з ГОСТ 9.402 відповідає другому ступеню;

-ґрунтування виконано тільки після перевірки якості очищення сталевих конструкцій, а нанесення фарбувальних матеріалів – після перевірки якості ґрунтування; при виконанні робіт дотримувалася технологія, що наведена в нормативних документах і технічних умовах на застосовувані матеріали;

-у конструкціях не проґрунтовані і не пофарбовані зони монтажного зварювання на ширину 100 мм по обидві сторони від шва, а також поверхні, обумовлені в кресленнях, і контактні поверхні монтажних з'єднань на високоміцних болтах;

-ґрунтування і фарбування проводилося при плюсовій температурі навколишнього повітря і конструкцій (не нижче 5°C);

-частини сталевих конструкцій, що підлягають бетонуванню, не ґрунтуються, не фарбуються, а покриваються цементним молоком;

-ґрунтовки і покривні матеріали нанесені рівними шарами без пропусків і патьоків; товщиною шарів, що визначена технологічними інструкціями;

-ґрунтування і фарбування проведено пневматичними розпилювачами стисненим повітрям, яке очищене від вологи, масел і пилу та відповідає вимогам ГОСТ 9.010-73, що відповідає вимогам п. 14.8 ДСТУ Б В.2.6-199:2014

4.25 Результати вимірювань відхилень від проектних лінійних розмірів відправних елементів конструкцій і від проектної геометричної форми зразків металоконструкцій 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 згідно вимог п. 15.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в таблиці 8.

Таблиця 8

Таблиця

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
1-1	Відхилення розмірів збірних елементів опори з монтажними з'єднаннями	мм	+2,6	±0,1	0...10,0
1-2			+3,1		
1-3			+3,3		
1-4			+2,8		
1-5			+2,7		
1-1	Відхилення довжини відрізу від центра отвору в елементах опор, що мають на кінці по одному отвору для постійних болтів	мм	+0,84	±0,01	±1,5
1-2			+0,92		
1-3			+1,03		
1-4			+0,89		
1-5			+0,94		
1-1	Відхилення зовнішнього периметру секцій від теоретичного розміру	мм	+3,1	±0,1	±6(0,75 tct)
1-2			+1,7		±3,75 (0,75tct)
1-3			+2,9		±6(0,75 tct)
1-4			+3,0		±6(0,75 tct)
1-5			+1,6		±3,0(0,75 tct)
1-1	Стріла прогину елементів опори	мм	4,32...6,17	±0,05	Не більше 9,2
1-2			4,74...7,12		Не більше 10,4
1-3			2,46...3,68		Не більше 4,81
1-4			2,83...3,19		Не більше 4,0
1-5			1,68...2,12		Не більше 2,7
Допустиме відхилення розмірів між отворами:					
1-1	між суміжними отворами елементів	мм	+0,54	±0,01	±0,7
1-2			+0,36		
1-3			+0,42		
1-4			+0,47		
1-5			+0,52		
1-1	між цетрами груп отворів (для стиків	мм	+0,7	±0,1	±1,0
1-2			+0,6		

1-3	з іншими елементами)		+0,8		
1-4			+0,7		
1-5			+0,8		
1-1	зміщення груп отворів для стиків поясів у суміжних поясах зварних секцій впродовж осі секцій	мм	+0,6	±0,1	±1,0
1-2			+0,5		
1-3			+0,7		
1-4			+0,6		
1-5			+0,6		

Тлумачення:

Результати випробувань металоконструкцій анкерно-кутової опори марки УС110 наданих до випробувань, що наведені у пп.4.1-4.25 протоколу, знаходяться в межах нормативних показників, які регламентовані ДСТУ Б В.2.6-75:2008 за п. 4.1; ДСТУ Б EN 1090-2:2014 за пп. 7.5.8, 7.5.9 та ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 за пп. 5.2÷5.4; 9.6 ÷ 9.9; 10.7 ÷ 10.9; 10.11 ÷ 10.13; 12.1; 12.3; 12.10 ÷ 12.12; 12.21; 12.25; 12.28; 14.1; 14.8; 15.8.

Примітки:

1. Субпідрядні установи участь у випробуваннях не брали.
2. Протокол сертифікаційних випробувань №22-5/С-23 стосується тільки зразків, які випробовувались.
3. Забороняється повне чи часткове передрукування та копіювання протоколу без дозволу ВЦ "НВЦ "Надійність".
4. Оригінали та копії протоколу сертифікаційних випробувань №22-5/С-23 чинні тільки при їх завершенні у ВЦ "НВЦ "Надійність".

Дата випробувань	Температура, °С	Вологість, %
03.04.23÷18.04.23	19-22	40-50

Випробування провели:

Відповідальний виконавець

Тимошенко О.В..

Грабовський А.П.

Бабак М. А.

Протокол склав

Бабак М. А.

Керівник відділу ВЦ "НВЦ "Надійність"

Тимошенко О.В.

Випробувальний центр "Науково-випробувальний центр "Надійність"
Національного технічного університету України "КПІ імені Ігоря Сікорського"
(03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корп. 1)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ВЦ "НВЦ "Надійність"



Бондарець О.А.

18 квітня 2023 р.

ПРОТОКОЛ №22-6/С-23

сертифікаційних випробувань
металоконструкцій щоглових та баштових споруд висотою від 10 до 80 м для
розміщення мобільного, радіозв'язку та зовнішнього освітлення, що серійно
випускаються ТОВ "Світловодський завод металевих конструкцій", Україна

Атестат акредитації випробувального центру
№20115 від 17.04.2019 р.

м. Київ, 2023 р.

Виконавець випробувань та його адреса	Випробувальний центр "НВЦ "Надійність", 03056, м. Київ, пр-т. Перемоги, 37, НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського".
Замовник випробувань та його адреса	ТОВ "СВІТЛОВОДСЬКИЙ ЗАВОД МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ" м. Світловодськ.
Підстава для проведення випробувань	№ Дндч/0201.01/4250.01/32/2023 від 15.03.2023р., та рішення за заявкою на проведення сертифікації, видане ТОВ "СВІТОВІ СТАНДАРТИ" № 150223/2 від 15.02.2023 р.
Процедура відбору та ідентифікації зразків ДСТУ ISO/IEC 17025-2019	Акт відбору та ідентифікації продукції № 6 від 03.04.2023р. складені представником Органу із сертифікації Є. Ткаченком та представником заявника Г. Савустяненком.
Дата отримання зразків на випробування	03.04.2023р
Підприємство-виготовлювач об'єктів випробувань	ТОВ "Світловодський завод металевих конструкцій", 27500, Кіровоградська обл., місто Світловодськ, вулиця Єгорова, будинок 93, Україна.

1. Об'єкти випробувань наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Марка зразка/ розмір/опис	Кількість	Позначення зразків за актом відбору ООВ	Реєстраційний номер зразка	Реквізити НД, ТД, КД, щодо ідентифікації продукції
Збірні елементи поясів (секцій) уніфікованої тригранної антенної опори пірамідальної форми марки АО-70 загальною висотою 69м для розміщення антено-фідерних пристроїв	1	Ф-1, Ф-2, Ф-3, Ф-4, Ф-5, Ф-6, Ф-7, Ф-8, Ф-9, Ф-10, Ф-11, Ф-12	по 1 (одному) комплекту секції кожної марки; всього 12 комплектів	Креслення шифру 2013/01-2.1-КМ
зразки для визначення механічних властивостей металу зварних з'єднань	3	Ф-1/2, Ф-1/3, Ф-1/4 (тимчасовий опір розриву та відносне видовження)	2-1, 2-2, 2-3	-
	3	Ф-1/5, Ф-1/6, Ф-1/7 (твердість металу шва)	2-4, 2-5, 2-6	-
	3	Ф-1/8, Ф-1/9, Ф-1/10 (ударна в'язкість)	2-7, 2-8, 2-9	-

2. Перелік нормативно-технічної документації:

Таблиця 2

№ з/п	Позначення документу	Назва документу
1. Позначення і назва нормативних документів на продукцію		
1.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
1.2	ДСТУ Б В.2.6-199:2014	"Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення" пп. 5.2-5.4, 9.6-9.9, 10.7, 10.9, 10.11-10.13, 12.1, 12.3, 12.10-12.12, 12.21, 12.25, 12.28, 14.1, 14.8, 15.8;.
1.3	ДСТУ Б EN 1090-2:2019	"Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій" (EN 1090-2:2009+A1:2011, IDT), пп. 7.5.8, 7.5.9.
2. Позначення і назва нормативних документів на методи випробувань		
2.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
2.2	ДСТУ 6026:2008/ГОСТ 26877-2008	"Металопродукція. Методи вимірювання відхилів форми".
2.3	ДСТУ ISO 7976-1:1989	"Допуски в строительстве. Методы измерения зданий и

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-6/С-23	видання: 1	сторінка:
		зміна: 0	3 з 9

		строительных элементов. Часть 1. Методы и приборы".
2.4	ДСТУ ISO 17637:2003	"Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль з'єднань виконаних зварюванням плавленням".
2.5	ДСТУ ISO 6892-1:2019 (замість ДСТУ EN 10002-1:2006)	"Матеріали металеві. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури" (ISO 6892-1:2016, IDT).
2.6	ДСТУ EN 1714:2005	"Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Контроль зварних з'єднань ультразвуковий"
2.7	ДСТУ ISO 3834-2:2008	"Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості."
2.8	ДСТУ ISO 6507-1:2007	"Матеріали металеві. Визначення твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробування".
2.9	ДСТУ EN 10045-1:2006	"Материалы металлические. Испытания на ударный изгиб по Шарпи. Часть 1. Метод испытания (EN 10045-1:1990, IDT)".
2.10	ДСТУ ISO 8501-1:2015	"Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібних покриттів. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 1. «Ступені іржавіння та ступені підготовки непофарбованих сталевих поверхонь і сталевих поверхонь після повного видалення попередніх покриттів".

3. Назва та основні характеристики випробувального обладнання та вимірювальних інструментів наведені у табл. 3.

Таблиця 3

№ з/п	Найменування	Межа вимірювання	Фактична похибка	Данні про метрологічну повірку
1	Електронний мікрометр цифровий МКЦ-25, №070596021	0-25 мм	±0,001мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4575/21 від 13.05.2021 р.
2	Електронний штангенциркуль (ШЦЦ-1-300-0,01) DIGIMATIC №1	0,01÷300мм	±0,01 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5367/21 від 05.11.2021 р.
3	Випробувальна установка TIRAtest-2300	1÷100 кН	±1 %	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/7723/22 від 15.08.2022 р.
4	Віддалемір лазерний ручний Disto D3, №174331032, Австрія	0,05 – 100 м	±1 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5366/21 від 05.11.2021 р.
5	Кутомір оптичний з ноніусом "VIS" № 802279	0÷360°	±5'	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/7726/22 від 12.08.2022 р.
6	Комплект шупів 2 класу точності (13 пластин)	0,05÷1мм		Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4580/21 від 13.05.2021 р.
7	Морозильна камера для випробувань при низьких температурах	(0÷-20)°C	±1°C	Термокамера тарується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
8	Копер маятниковий типу 2010 KM-30 №86	0÷ 150 Дж 0÷ 300 Дж	±1%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/4579/21 від 19.05.2021 р.
9	Твердомір "Константа K5Y"	240...940HV 90...470HB 20...70 HRC	±15...25 ±10...20 ±2	Свідоцтво ДП "Укрметртестстандарту" №UA/34/210513/001072 від 13.05.2021р.
10	Дефектоскоп ультразвуковий УД2В-П45 Lite №146	До 90 дБ	±1 дБ	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4653/21 від 13.05.2021 р.
11	Магнітовідривний товщиномір МТ 640 №802279	0÷100 мкм	10%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5371/21 від 05.11.2021 р.

12	Мікроскоп металографічний типу ММР-2Р №7800137	Збільшення від 100кратного до 1100 кратного	$\pm 0,001$ мм	Калібрується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
13	Термометр цифровий EcoScan Temp 6 № 424662	-200 до +500°C	$\pm 1,0^{\circ}\text{C}$	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7730/22 від 12.08.2022 р.
14	Прилад комбінований ТКА-ПКМ-41 №458	10–98% 0–50°C	$\pm 6,5\%$ $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7734/22 від 12.08.2022 р.

4. Результати випробувань.

Збірні

4.1 Зразки металоконструкцій збірних елементи поясів (секцій) уніфікованої тригранної антенної опори пірамідальної форми марки АО-70 висотою до 70 м: Ф-1, Ф-2, Ф-3, Ф-4, Ф-5, Ф-6, Ф-7, Ф-8, Ф-9, Ф-10, Ф-11, Ф-12 в подальшому металоконструкції 1-1÷1-12 виготовлені у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.6-75:2008, ДСТУ Б В.2.6-199:2014 та креслень стадії КМД, які затверджені в установленому порядку, що відповідає вимогам п. 4.1 ДСТУ Б В.2.6-75:2008 та п. 5.2 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.2 Зразки металоконструкцій 1-1÷1-12 виготовлені у відповідності за кресленнями КМД (конструкції металеві, деталіровка), які розроблені за робочими кресленнями КМ (конструкцій металевих), допускають встановлення та зварювання при монтажних роботах, що відповідає вимогам пп. 5.3, 5.4 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.3 Кромки деталей зразків елементів металоконструкцій з низьколегованої сталі 1-1÷1-12, що приторцюються, незалежно від способів різання сталі, механічно оброблені, що відповідає вимогам п. 9.6 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.4 Механічна обробка зразків елементів металоконструкції з низьколегованої сталі 1-1÷1-12 виконана на мінімальну глибину 2,22,6 мм, що більше нормативної величини 2 мм, що забезпечує видалення дефектів поверхні кромки, поверхні кромки не мають надриків і тріщин. При обробці абразивним кругом сліди зачищення спрямовані уздовж кромки, що відповідає вимогам п. 9.7 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.5 Кромки деталей зразків елементів металоконструкції 1-1÷1-12 після машинного кисневого і плазово-дугового різання, що не підлягають зварюванню та зразків, що неповністю проплаваються при зварюванні, за шорсткістю поверхні різання відповідають другому класу згідно з ГОСТ 14792-69 та мають максимальну величину нерівностей - $0,22 \div 0,26$ мм, що менше нормативної величини 0,3 мм. Максимальні значення величини неперпендикулярності з'єднувальних кромки однотипних зразків становлять 1,59 мм, що менше нормативної величини 2 мм, що відповідає вимогам п. 9.8 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.6 Кромки деталей елементів зразків металоконструкції з низьколегованої сталі 1-1÷1-12, які працюють на осьове навантаження, а також кромки всіх розрахункових деталей зразків в конструкціях щоглових та баштових споруд, сприймаючих динамічні навантаження, пов'язані з атмосферними явищами, після різання на механічних ножицях механічно оброблені. Інші кромки після різання на ножицях не мають тріщин, а також нерівностей, задилок і завалів, що перевищують 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.9 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.7 Зварювання наскрізних конструкцій зразків елементів металоконструкції 1-1÷1-12 виконано за розробленим на підприємстві-виробнику технологічним процесом, оформленим у вигляді проекту виконання робіт (ПВР), технологічних карт, тощо, у яких враховані особливості і стан виробництва, що відповідає вимогам п. 12.1 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.8 Результати випробувань механічних властивостей металу зварних з'єднань зразків металоконструкції 2-1 ÷ 2-9 згідно вимог п. 12.3 ДСТУ Б В.2.6-199:2014 наведено в табл. 4.

Таблиця 4

№ зразка	Показники	Один. вимір.	Результати випробувань	Нормативні показники	Фактична похибка
2-1 2-2 2-3	Тимчасовий опір розриву σ_b при $t=20^\circ\text{C}$	МПа	399 427 406	Не менше 370	± 1
2-1 2-2 2-3	Відносне видовження	%	27,4 27,9 26,8	Не менше 26	$\pm 0,1$
2-4 2-5 2-6	Твердість по алмазній піраміді	HV	170÷185 175÷190 180÷192	Не більше 350	± 15
2-7 2-8 2-9	Ударна в'язкість по KCV ⁻²⁰	Дж/см ²	30,5 30,7 31,2	Не менше 29	$\pm 0,1$

4.9 На зразках елементів металоконструкції 1-1÷1-12 надання кутовим швам увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, як це передбачається технічною документацією, як правило, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 12.10 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.10 Початок і кінець шва стикового зварного з'єднання зразків елементів металоконструкції 1-1÷1-12, а також шва кутового і таврового зварного з'єднання, що виконані автоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки після закінчення зварювання видалені кисневим різанням. Місця, де були встановлені планки зачищені. На зразках відсутні кратери, що виведені на основний метал конструкції за межі шва, що відповідає вимогам п. 12.11 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.11 Допустимі відхилення розмірів зварних швів в зразках елементів металоконструкції 1-1÷1-12 від проектних: величини поверхневих дефектів з торця швів, ослаблення перерізу при обробці зварних з'єднань (заглиблення в основний метал) згідно вимог п. 12.12 ДСТУ Б В.2.6-199:2014 наведені в табл. 5.

Таблиця 5

№ з/п	Тип зварного з'єднання	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Нормативні показники	Фактична похибка
1-1÷1-12	T1	Розмір зварного шва	мм	5,37÷5,62	Не менше 5,0	$\pm 0,01$
1-1÷1-12	T3	Розмір зварного шва	мм	5,34÷5,71	Не менше 5,0	$\pm 0,01$
1-1÷1-12	H2	Розмір зварного шва	мм	5,37÷5,76	Не менше 5,0	$\pm 0,01$
1-1÷1-12	-	Заглиблення в основний метал (при $s=8\text{мм}$)	мм	0,13÷0,22	Не більше 0,24 (3% s)	$\pm 0,01$
1-1÷1-12	-	Заглиблення в основний метал з торця швів	мм	2,29÷3,17	Не більше 5,4 (0,02B)	$\pm 0,01$

Допустимі відхилення розмірів перерізу швів зварних з'єднань від проектних відповідають кресленню КМ, розміри кутового шва забезпечують його робочий переріз, що визначається величиною катета шва, яка вказана в кресленнях КМ, смуги від абразивної обробки після вилучення вивідних планок направлені вздовж кромки зварюваних деталей, всі підпали на поверхні основного металу від зварювання зачищені абразивним кругом на мінімальну глибину

0,60мм, що більше нормативної величини 0,5мм, після обробки торців швів гострі грані закруглені, що відповідає вимогам п. 12.12 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.12 По зовнішньому вигляду шви зварних з'єднань зразків елементів металокопструкцій 1-1÷1-12 мають рівномірно лускату поверхню без напливів, пропалів, звужень та переривів, не мають різкого переходу до основного металу, наплавлений метал щільний по всій довжині швів та не має тріщин і дефектів, не має підрізів основного металу та кратерів, усі кратери заварені, що відповідає вимогам п. 12.21 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.13 Дефекти швів зварних з'єднань в зразках елементів металокопструкцій 1-1÷1-12 фізичними методами контролю (окремі шлакові включення або пори чи їх скупчення, шлакові включення чи пори розташовані ланцюгом впродовж шва, скупчення газових пор і шлакових включень на окремих ділянках шва, шлакових включень і пор розташованих окремо чи ланцюгом) не виявлені; що відповідає вимогам п. 12.25 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.14 На зразках елементів металокопструкцій 1-1÷1-12 тріщини усіх видів і розмірів у зварних з'єднань відсутні, що відповідає вимогам п. 12.28 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.15 На зразках металокопструкцій 1-1÷1-12 надання кутовим швам увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, якщо це передбачається технічною документацією, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 7.5.8 ДСТУ Б EN 1090-2:2019.

4.16 Початок і кінець шва стикового зварного з'єднання, а також шва кутового і таврового зварного з'єднання металокопструкцій 1-1÷1-12, що виконані автоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки після закінчення зварювання видалені кисневим різанням. Місця, де були встановлені планки зачищені. На зразках відсутні кратери, що виведені на основний метал копструкції за межі шва, що відповідає вимогам п. 7.5.9 ДСТУ Б EN 1090-2:2019.

4.17 Номінальні діаметри отворів в зразках елементів металокопструкцій 1-1÷1-12 відповідають номінальним діаметрам болтів, що призначені для збирання конкретних копструкцій, що відповідає вимогам п. 10.7 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.18 Граничні відхили діаметрів отворів в зразках елементів металокопструкцій 1-1÷1-12 згідно вимог п. 10.9 (табл. 7) ДСТУ Б В.2.6-199:2014 наведені в табл. 6.

Таблиця 6

Таблиця 6							
№ зразка	Показники	Од. вимір.	Розміри		Відхилення розмірів		Фактична похибка
			за кресленнями	фактичні	граничне	фактичне	
спосіб утворення отворів - свердління							
1-1÷1-12	діаметр отвору до 15 мм включно	мм	14,0	14,12...14,38	+0,6	+0,12...+0,38	+0,01
1-1÷1-12	діаметр отвору понад 15 до 23 мм	мм	18,0	18,16...18,52	+0,9	+0,16...+0,52	+0,01

4.19 На 85% отворів кожної із груп зразків елементів металокопструкцій 1-1÷1-12 через діаметри отворів у зібраних копструкціях проходить калібр, діаметром на 1,5 мм менше номінального розміру отворів, що більше 75%, що відповідає вимогам п. 10.11. ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.20 На 85% отворів кожної із груп зразків елементів металокопструкцій 1-1÷1-12, після контрольної збірки з вивіркою будівельного підйому всіх монтажних отворів проходить калібр

діаметром на 1мм менше проектного отвору, що відповідає вимогам п. 10.12. ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.21 Розсвердлені отвори зразків елементів металоконструкцій 1-1÷1-12 прийняті при загальній збірці конструкції до її розбирання, задирки та фаски на краях отворів відсутні, що відповідає вимогам п. 10.13 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.22 Граничні відхилення від проектних лінійних розмірів відправних елементів конструкцій і від проектної геометричної форми зразків металоконструкцій 1-1÷1-12 згідно вимог п. 15.8 ДСТУ Б В.2.6-199:2014 наведені в таблиці 7.

Таблиця 7

Таблиця 7							
№ зразка	Показники	Од. вимір.	Розміри		Відхилення розмірів		Фактична похибка
			за кресленням	фактичні	граничне	фактичне	
-	Відхилення лінійних розмірів антенної опори по висоті	мм	70000	70005	Не більше 10 (0,001Н 0....10,0	+5,0	±1,0
1÷12	Відхилення розмірів Н елементів, що передають опорні зусилля через торці і монтуються у три яруси і більше:						
Секція Ф1÷ Ф11		мм	6000	6001÷6004	±3,0	+(1,0÷4,0)	±0,1
Секція Ф 12			3000	3002		+2,0	
1÷12	Неперпендикулярність торців щодо розміру перерізу торця:						
Секція Ф1÷ Ф6		мм	-	0,095	Не більше 0,12(0,0007В)	0,095	±0,05
Секція Ф 7			-	0,085	Не більше 0,11(0,0007В)	0,085	
Секція Ф 8÷Ф10			-	0,080	Не більше 0,09(0,0007В)	0,080	
Секція Ф 11÷Ф12				0,055	Не більше 0,06(0,0007В)	0,055	
1÷12	Неплоскостинність опорної поверхні:						
Секція Ф1÷ Ф11		мм	-	0,15÷0,25	Не більше 0,3	-	±0,05
Секція Ф 12			-	0,20			
1÷12	Відхил розмірів елементів з болтовими з'єднаннями для L < 6000 мм Розцентрування відносно вертикальної осі:						
Секція Ф1÷ Ф6		мм	-	+(1,2÷2,4)	± 3,0	21,5	±0,1
Секція Ф 7			-	+1,9		19,5	
Секція Ф 8÷Ф10			-	+(1,2÷1,9)		18,5	
Секція Ф 11÷Ф12			-	+(1,1÷1,6)		13,5	
1÷12	Розцентрування відносно вертикальної осі:						
Секція Ф1÷ Ф6		мм	-	+(2,2÷2,9)	Не більше 5,04(0,03В)	21,5	±0,1
Секція Ф 7			-	+2,0	Не більше 4,77(0,03В)	19,5	
Секція			-	+(1,6÷1,9)	Не більше	18,5	

Ф 8÷Ф10				3,81(0,03В)		
Секція Ф 11÷Ф12			-	+(1,2÷1,5)	Не більше 2,67(0,03В)	13,5
1÷12	Відхил с вузлових фасонки наскрізних конструкцій і фасонки для приєднання в'язей, балок тощо:					
Секція Ф1÷ Ф6			-	+(3,26÷4,25)		+(3,26÷4,25)
Секція Ф 7			-	+3,14		+3,14
Секція Ф 8÷Ф10		мм	-	+(2,34÷2,68)	± 5,0	+(2,34÷2,68)
Секція Ф 11÷Ф12			-	+(2,29÷2,57)		+(2,29÷2,57)

4.23 Зразки елементів металоконструкцій 1-1÷1-12 захищені від корозії у спосіб, що обумовлений відповідно до вказівок проекту, а саме: погрунтовано на підприємстві-виробнику, що відповідає вимогам п. 14. 1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.24 Елементи зразків металоконструкцій 1-1÷1-12 на підприємстві-виробнику перед грунтуванням та фарбуванням:

-знежирені та очищені від іржі, корозії, забруднень, якість очищення поверхонь елементів згідно з ГОСТ 9.402 відповідає другому ступеню;

-грунтування виконано тільки після перевірки якості очищення сталевих конструкцій, а нанесення фарбувальних матеріалів – після перевірки якості грунтування; при виконанні робіт дотримувалася технологія, що наведена в нормативних документах і технічних умовах на застосовувані матеріали;

-у конструкціях не прогрунтовані і не пофарбовані зони монтажного зварювання на ширину 100 мм по обидві сторони від шва, а також поверхні, обумовлені в кресленнях, і контактні поверхні монтажних з'єднань на високоміцних болтах;

-грунтування і фарбування проводилося при плюсовій температурі навколишнього повітря і конструкцій (не нижче 5°C);

-частини сталевих конструкцій, що підлягають бетонуванню, не грунтуються, не фарбуються, а покриваються цементним молоком;

-грунтовки і покривні матеріали нанесені рівними шарами без пропусків і патьоків; товщиною шарів, що визначена технологічними інструкціями;

-грунтування і фарбування проведено пневматичними розпилювачами стисненим повітрям, яке очищене від вологи, масел і пилу та відповідає вимогам ГОСТ 9.010-73, що відповідає вимогам п. 14.8 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

Тлумачення:

Результати випробувань, наведені у пп. 4.1-4.24 протоколу, знаходяться в межах нормативних показників, які регламентовані ДСТУ Б В.2.6-75:2008 за п. 4.1; ДСТУ Б EN 1090-2:2019 за пп. 7.5.8, 7.5.9 та ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 за пп. 5.2÷5.4; 9.6 ÷ 9.9; 10.7; 10.9; 10.11 ÷ 10.13; 12.1; 12.3; 12.10 ÷ 12.12; 12.21; 12.25; 12.28; 14.1; 14.8; 15.8.

Примітки:

1. Субпідрядні установи участь у випробуваннях не брали.
2. Протокол сертифікаційних випробувань №22-6/С-23 стосується тільки зразків, які випробовувались.

3. Забороняється повне чи часткове передрукування та копіювання протоколу без дозволу ВЦ "НВЦ "Надійність".

4. Оригінали та копії протоколу сертифікаційних випробувань №22-6/С-23 чинні тільки при їх завіренні у ВЦ "НВЦ "Надійність".

Дата випробувань	Температура, °C	Вологість, %
03.04.23÷18.04.23	19-22	40-50

Випробування провели:

Відповідальний виконавець

 Тимошенко О.В.

 Грабовський А.П.

 Бабак М. А.

 Бабак М. А.

Протокол склав

Керівник відділу ВЦ "НВЦ "Надійність"

 Тимошенко О.В.

Випробувальний центр "Науково-випробувальний центр "Надійність"
Національного технічного університету України "КПІ імені Ігоря Сікорського"
(03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корп. 1)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ВЦ "НВЦ "Надійність"

Бондарець О.А.



18 квітня 2023 р.

ПРОТОКОЛ №22-1/С-23

сертифікаційних випробувань
металоконструкцій балок перекриття (покриття), стійок, прогонів, ригелів та
елементів в'язів, що серійно випускаються ТОВ "Світловодський завод металевих
конструкцій", Україна

Атестат акредитації випробувального центру
№20115 від 17.04.2019 р.

м. Київ, 2023 р.

Виконавець випробувань та його адреса	Випробувальний центр "НВЦ "Надійність", 03056, м. Київ, пр-т. Перемоги, 37, НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського".
Замовник випробувань та його адреса	ТОВ "СВІТЛОВІДСЬКИЙ ЗАВОД МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ" м. Світловодськ.
Підстава для проведення випробувань	№ Дндч/0201.01/4250.01/32/2023 від 15.03.2023р., та рішення за заявкою на проведення сертифікації, видане ТОВ "СВІТОВІ СТАНДАРТИ" № 150223/2 від 15.02.2023 р.
Процедура відбору та ідентифікації зразків ДСТУ ISO/IEC 17025-2019	Акт відбору та ідентифікації продукції № 1 від 03.04.2023р. складені представником Органу із сертифікації Є. Ткаченком та представником заявника Г. Савустяненко.
Дата отримання зразків на випробування	03.04.2023р
Підприємство-виготовлювач об'єктів випробувань	ТОВ "Світловодський завод металевих конструкцій", 27500, Кіровоградська обл., місто Світловодськ, вулиця Єгорова, будинок 93, Україна.

1. Об'єкти випробувань наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Марка зразка (розмір, опис)	Позначення зразка за актом відбору ОС	Кількість	Ресстраційний номер зразка	Реквізити НД, ТД, КД, щодо ідентифікації продукції
Колона двогілкова марки К2-8	К2-8/1, К2-8/2, К2-8/3	3	1-1, 1-2, 1-3	креслення шифру 01-06/18-26-КМД76
Балки покриття двоскатні марок Б1-4, Б1-5, Б1-6	Б1-4/1, Б1-5/1, Б1-6/1	по 1шт. кожної марки	2-1, 2-2, 2-3	креслення шифру 20/60-068-КМД, листи 043, 044, 045
Ригель – балка марки Б3-1	Б3-1/1, Б3-1/2, Б3-1/3	3	3-1, 3-2, 3-3	креслення шифру 20/60-068- КМД, лист 010
Прогони марок П2А-6, П2А-7, П2А-8	П2А-6/1, П2А-7/1, П2А-8/1	по 1шт. кожної марки	4-1, 4-2, 4-3	креслення шифру 20/60-068- КМД, листи 075, 076, 077
В'язь	ВВ1-1	ВВ1-1/1, ВВ1-1/2	2	5-1, 5-2
	ВВ1-2	ВВ1-2/1, ВВ1-2/2, ВВ1-2/3, ВВ1-2/4	4	5-3, 5-4, 5-5, 5-6
Зразки для визначення механічних властивостей металу зварних з'єднань від балки покриття марки Б1-5	Б1-5/2, Б1-5/3, Б1-5/4 (тимчасовий опір розриву та відносно видовження)	3	1-4, 1-5, 1-6	креслення шифру 20/60-068- КМД, лист 044
	Б1-5/5, Б1-5/6, Б1-5/7 (твердість металу шва)	3	1-7, 1-8, 1-9	
	Б1-5/8, Б1-5/9, Б1-5/10 (ударна в'язкість)	3	1-10, 1-11, 1-12	

2. Перелік нормативно-технічної документації:

Таблиця 2

№ з/п	Позначення документу	Назва документу
1. Позначення і назва нормативних документів на продукцію		
1.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
1.2	ДСТУ Б В.2.6-199:2014	"Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення" пп. 5.2-5.4, 9.6-9.9, 10.7, 10.9, 10.11-10.13, 12.1, 12.3, 12.10-12.12, 12.21, 12.25, 12.28, 14.1, 14.8, 15.8.
1.3	ДСТУ Б EN 1090-2:2019	"Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій" (EN 1090-2:2009+A1:2011, IDT), пп. 7.5.8, 7.5.9.
2. Позначення і назва нормативних документів на методи випробувань		
2.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
2.2	ДСТУ 6026:2008/ГОСТ	"Металопродукція. Методи вимірювання відхилів форми".

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-1/С-23	видання: 1	сторінка:
		зміна: 0	3 з 10

	26877-2008	
2.3	ДСТУ ISO 7976-1:1989	"Допуски в строительстве. Методы измерения зданий и строительных элементов. Часть 1. Методы и приборы".
2.4	ДСТУ ISO 17637:2003	"Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль з'єднань виконаних зварюванням плавленням".
2.5	ДСТУ ISO 6892-1:2019 (замість ДСТУ EN 10002-1:2006)	"Матеріали металеві. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури" (ISO 6892-1:2016, IDT).
2.6	ДСТУ EN 1714:2005	"Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Контроль зварних з'єднань ультразвуковий"
2.7	ДСТУ ISO 3834-2:2008	"Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості."
2.8	ДСТУ ISO 6507-1:2007	"Матеріали металеві. Визначення твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробування".
2.9	ДСТУ EN 10045-1:2006	"Материалы металлические. Испытания на ударный изгиб по Шарпи. Часть 1. Метод испытания (EN 10045-1:1990, IDT)".
2.10	ДСТУ ISO 8501-1:2015	"Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібних покриттів. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 1. «Ступені іржавіння та ступені підготовки непофарбованих сталевих поверхонь і сталевих поверхонь після повного видалення попередніх покриттів".

3. Назва та основні характеристики випробувального обладнання та вимірювальних інструментів наведені у табл. 3.

Таблиця 3

№ з/п	Найменування	Межа вимірювання	Фактична похибка	Данні про метрологічну повірку
1	Електронний мікрометр цифровий МКЦ-25, №070596021	0-25 мм	±0,001мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4575/21 від 13.05.2021 р.
2	Електронний штангенциркуль (ШЦЦ-1-300-0,01) DIGIMATIC №1	0,01÷300мм	±0,01 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5367/21 від 05.11.2021 р.
3	Випробувальна установка TIRAtest-2300	1÷100 кН	±1 %	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/7723/22 від 15.08.2022 р.
4	Віддалемір лазерний ручний Disto D3, №174331032, Австрія	0,05 – 100 м	±1 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5366/21 від 05.11.2021 р.
5	Кутомір оптичний з ноніусом "VIS" № 802279	0÷360°	±5°	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/7726/22 від 12.08.2022 р.
6	Комплект шупів 2 класу точності (13 пластин)	0,05÷1мм		Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4580/21 від 13.05.2021 р.
7	Морозильна камера для випробувань при низьких температурах	(0÷-20)°C	±1°C	Термокамера тарується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
8	Копер маятниковий типу 2010 КМ-30 №86	0÷ 150 Дж 0÷ 300 Дж	±1%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/4579/21 від 19.05.2021 р.
9	Твердомір "Константа K5Y"	240...940HV 90...470HB 20...70 HRC	±15...25 ±10...20 ±2	Свідоцтво ДП "Укрметртестстандарту" №UA/34/210513/001072 від 13.05.2021р.
10	Дефектоскоп ультра-звуковий УД2В-П45 Lite №146	До 90 дБ	±1 дБ	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4653/21 від 13.05.2021 р.
11	Магнітовідривний товщиномір МТ 640 №802279	0÷100 мкм	10%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5371/21 від 05.11.2021 р.

12	Мікроскоп металографічний типу ММР-2Р №7800137	Збільшення від 100кратного до 1100 кратного	$\pm 0,001$ мм	Калібрується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
13	Термометр цифровий EcoScan Temp 6 № 424662	-200 до +500°C	$\pm 1,0^\circ\text{C}$	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7730/22 від 12.08.2022 р.
14	Прилад комбінований ТКА-ПКМ-41 №458	10-98% 0-50°C	$\pm 6,5\%$ $\pm 0,6^\circ\text{C}$	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7734/22 від 12.08.2022 р.

4. Результати випробувань.

4.1 Зразки металокопункцій: колона двоігдкова марки К2-8, що позначена як 1-1, 1-2, 1-3; балок перекриття (покриття) марок Б1-4, Б1-5, Б1-6, що відповідно позначені як 2-1, 2-2, 2-3; ригель - балка марки Б3-1, що позначена як 3-1, 3-2, 3-3; прогони марок П2А-6, П2А-7, П2А-8 що відповідно позначені як 4-1, 4-2, 4-3 та елементів в'язів ВВ1-1, ВВ1-2, що відповідно позначені як 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, в подальшому зразки металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 виготовлені у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.6-75:2008 та робочих кресленнях конструкторсько-монтажної документації, які затверджені в установленому порядку, що відповідає вимогам п. 4.1 ДСТУ Б.В.2.6-75:2008 та п. 5.2 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.2 Зразки металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 виготовлені у відповідності за кресленнями КМД (копункції металеві, деталіровка), які розроблені за робочими кресленнями КМ (копункції металевих), допускають встановлення та зварювання при монтажних роботах, що відповідає вимогам пп. 5.3, 5.4 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.3 Кромки деталей елементів зразків металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5, які не підлягають зварюванню після ручної кисневої різки і кромки деталей із сталей після повітряно-дугової різки механічно оброблені. Кромки деталей, які приторцюються незалежно від методів різки простругані і фрезеровані. Механічна обробка проведена на глибину, що забезпечує вилучення поверхневих дефектів без надривів і тріщин поверхневих кромок. Кромки деталей зразків із вуглецевих сталей, після ручної кисневої різки зачищені і відповідно мають максимальну величину розшарувань та задирок – 0,69мм, 0,70мм, 0,73мм, 0,77мм, 0,75мм, що менше 1,0 мм; що відповідає вимогам пп. 9.6÷9.7 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.4 На зразках металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 максимальні значення величини неперпендикулярності з'єднувальних кромок відповідно становлять 1,57мм, 1,60мм, 1,64мм, 1,67мм, 1,64мм, що не перевищує нормативної величини 2 мм. На кромках деталей після машинного кисневого і плазово-дугового різання, що не підлягають зварюванню або неповністю проплавляються при зварюванні, за шореткістю поверхні різання відповідають другому класу згідно з ГОСТ 14792-69 та у всіх випадках відсутні місця з висотою нерівностей більш 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.8 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.5 Кромки деталей елементів зразків металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5, які працюють на розтягування і кромки всіх розрахункових деталей в копункціях, сприймаючих динамічні навантаження, після різки на механічних ножицях механічно оброблені, інші кромки після різання на ножицях не мають тріщин, а також нерівностей, задирок і завалів, що перевищують 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.9 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.6 Зварювання наскрізних копункцій зразків металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 виконано за розробленим на підприємстві-виробнику технологічним процесом, оформленим у вигляді проекту виконання робіт (ПВР), технологічних карт, тощо, у яких враховані особливості і стан виробництва, що відповідає вимогам п. 12.1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 та п. 7.5.17 ДСТУ Б EN 1090-2:2014.

4.7 Результати випробувань механічних властивостей металу зварних з'єднань зразків металевих конструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 згідно вимог п. 12.3 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Зразок		Контрольовані показники	Од. виміру	Нормативні значення	Результати випробувань
назва	№				
Балки покриття марки Б1-5	1-4	Тимчасовий опір металу шва	МПа	для конструкцій зі сталі С255 не нижче 380 МПа	398
	1-5				436
	1-6				427
	1-4	Відносне видовження	%	не нижче 16	19
	1-5				17
	1-6				20
	1-7	Твердість металу шва	HV	не вище 350	235÷246
	1-8				211÷222
	1-9				237÷248
	1-10	Ударна в'язкість KCV ⁻²⁰	Дж/см ²	≥ 29	32,1
	1-11				31,9
	1-12				31,3

4.8 На зразках металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 надання кутовим шви увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, якщо це передбачається технічною документацією, як правило, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 12.10 ДСТУ Б В.2.6-199:2014 та п. 7.5.8 ДСТУ Б EN 1090-2:2014.

4.9 Початок і кінець шва стикового зварного з'єднання, а також шва кутового і таврового зварного з'єднання металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5, що виконані автоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки після закінчення зварювання видалені кисневим різанням. Місця, де були встановлені планки зачищені. На зразках відсутні кратери, що виведені на основний метал конструкції за межі шва, що відповідає вимогам п. 12.11 ДСТУ Б В.2.6-199:2014 та п. 7.5.9 ДСТУ Б EN 1090-2:2014.

4.10 Допустимі відхилення розмірів зварних швів в зразках металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 від проектних; величини поверхневих дефектів з торця швів, ослаблення перерізу при обробці зварних з'єднань (заглиблення в основний метал) згідно вимог п. 12.12 ДСТУ Б В.2.6-199:2014 наведені в табл. 5.

Таблиця 5

№ п/п	Тип зварного з'єднання	Показники	Од. вимір	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
1-1÷1-3 2-1÷2-3 4-1÷4-3 5-1÷5-5	T1	Розмір зварного шва	мм	5,39÷5,87 5,36÷5,76 5,29÷5,63 5,68÷5,82	±0,01	Не менше 5,0
1-1÷1-3 2-1÷2-3 4-1÷4-3	T3	Розмір зварного шва	мм	5,28÷5,64 5,31÷5,59 5,26÷5,61	±0,01	Не менше 5,0
5-1÷5-5	T3	Розмір зварного шва	мм	8,89÷8,94	±0,01	Не менше 8,0
1-1÷1-3	H1	Розмір зварного шва	мм	5,56÷5,82	±0,01	Не менше 5,0

5-1÷5-3	H1	Розмір зварного шва	мм	8,56÷8,87	±0,01	Не менше 8,0
1-1÷1-3	-	Заглиблення в основний метал (при s=16мм)	мм	0,35÷0,43	±0,01	Не більше 0,48(3% s)
2-1÷2-3				0,32 ÷0,46		
4-1÷4-3		Заглиблення в основний метал (при s=10мм)		0,24 ÷0,27		Не більше 0,30(3% s)
3-1÷3-4		Заглиблення в основний метал (при s=6мм)		0,13÷0,17		Не більше 0,18(3% s)
5-1÷5-5		Заглиблення в основний метал (при s=8мм)		0,18÷0,23		Не більше 0,24(3% s)
1-1÷1-3	-	Заглиблення в основний метал з торця швів	мм	1,74÷3,42	±0,01	Не більше 5,3(0,02В)
2-1÷2-3				1,69÷3,37		
3-1÷3-3				1,89÷2,31		Не більше 2,5(0,02В)
4-1÷4-3				1,82÷2,13		Не більше 2,2(0,02В)
5-1÷5-5				0,95÷1,46		Не більше 2,0(0,02В)

Допустимі відхилення розмірів перерізу швів зварних з'єднань від проектних відповідають кресленню КМ, розміри кутового шва забезпечують його робочий переріз, що визначається величиною катета шва, яка вказана в кресленнях КМ, смуги від абразивної обробки після вилучення вивідних планок направлені вздовж кромок зварюваних деталей, всі підпали на поверхні основного металу від зварювання зачищені абразивним кругом відповідно на глибину 0,57мм, 0,60мм, 0,62мм, 0,66мм, 0,63мм, що більше нормативної величини 0,5мм, після обробки торців швів гострі грані закруглені, що відповідає вимогам п. 12.12 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.11 Ручне і напівавтоматичне дугове зварювання зразків металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 виконано за розробленим на підприємстві технологічним процесом у відповідності до вимог Табл. 11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014, ГОСТ 8713, ГОСТ 5264 та ГОСТ 14771 із застосуванням зварювального дроту згідно з ГОСТ 2246, та електродами згідно з ГОСТ 9467, що відповідає вимогам п. 12.13 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.12 На зразках металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 контроль якості швів зварних з'єднань проводиться методом систематичної перевірки виконання технологічного процесу збірки і зварки на виробництві та зовнішнім оглядом 100% швів з перевіркою їх розмірів, що відповідає вимогам п. 12.20 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.13 По зовнішньому вигляду шви зварних з'єднань зразків металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 мають рівномірно лускату поверхню без напливів, пропалів, звужень та переривів, не мають різкого переходу до основного металу, наплавлений метал щільний по всій довжині швів та не має тріщин і дефектів, не має підрізів основного металу та кратерів, усі кратери заварені, що відповідає вимогам п. 12.21 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.14 Вибірковий контроль швів зварних з'єднань в зразках металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 в місцях перетину швів і в місцях з ознаками дефектів проведений згідно п. 3 табл. 12 ДСТУ Б В.2.6-199:2014 технічним оглядом, незадовільної якості швів не виявлено, що відповідає вимогам п. 12.22 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.15 В зразках металокопункцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 ультразвуковою дефектоскопією виявлені допустимі дефекти швів зварних з'єднань, а саме:
-непровари по перерізу швів у з'єднаннях, доступних для зварювання з двох сторін, глибиною до 0,96мм, що не перевищують нормативної величини 2мм при максимальній довжині непроварів не більше 4,5 мм;

-загальна довжина ділянок непровару не більше 23мм на 1 м шва, що не перевищує нормативної величини 200 мм на 1 м шва.

-максимальна величина непроварів в корені шва в з'єднаннях без підкладок, доступних для зварювання тільки з одного боку становить не більше 0,86мм, що не перевищує нормативної величини 3 мм.

Окремі шлакові включення або пори чи їх скупчення, шлакові включення чи пори розташовані ланцюгом впродовж шва, скупчення газових пор і шлакових включень на окремих ділянках шва, шлакових включень і пор розташованих окремо чи ланцюгом) не виявлені, що відповідає вимогам п. 12.25 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.16 На зразках металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 тріщини усіх видів і розмірів у зварних з'єднань відсутні, що відповідає вимогам п. 12.28 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.17 На зразках металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 номінальні діаметри болтів грубої і нормальної точності і відповідні їм номінальні діаметри отворів відповідають вимогам п. 10.7 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.18 Граничні відхилення діаметрів отворів в зразках елементів металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 згідно вимог п. 10.9 (табл. 7) ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 6.

Таблиця 6

№ зразка	Показники	Од. вимі р.	Розміри		Відхилення розмірів		Фактична похибка
			за креслення ми	фактичні	граничне	фактичне	
1-1÷1-3	діаметр отвору до 15 мм включно	мм	13,0	13,37...13,53	+0,6	+0,37...+0,53	+0,01
1-1÷1-3	діаметр отвору до понад 23 до 25 мм	мм	24,0	24,47...24,63	+1,2	+0,47...+0,63	+0,01
1-1÷1-3 2-1÷2-3 4-1÷4-3	діаметр отвору понад 15 до 23 мм	мм	18,0	18,19...18,43 18,17...18,36 18,22...18,44	+0,9	+0,19...+0,43 +0,17...+0,36 +0,22...+0,44	+0,01
2-1÷2-3	діаметр отвору понад 27 мм	мм	26,0	26,28...26,43	+0,9	+0,28...+0,43	+0,01
5-1÷5-5	діаметр отвору понад 15 до 23 мм	мм	18	18,13...18,29	+0,27	+0,13...+0,29	+0,01

4.19 На 85% отворів кожної із груп зразків металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 через діаметри отворів у зібраних конструкціях проходить калібр, діаметром на 1,5 мм менше номінального розміру отворів, що більше 75%, що відповідає вимогам п. 10.11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.20 В зразках металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-3 контроль якості і розташування монтажних отворів, проводиться перевіркою, після контрольної збірки з вивіренням будівельного підйому, всіх монтажних отворів калібром діаметром, що на 1 мм менше проектного діаметру отвору. При цьому калібр пройшов 90% отворів, що більше 85%, що відповідає вимогам п. 10.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.21 Розсвердлені отвори зразків металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 прийняті при загальній збірці конструкції до її розбирання, задирки та фаски на краях отворів відсутні, що відповідає вимогам п. 10.13 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.22 Зразки металоконструкцій сталевих 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 захищені від корозії, погрунтовані та пофарбовані на підприємстві-виробнику відповідно до вказівок проекту, що відповідає вимогам п. 14.1 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.23 Металоконструкції сталеві 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 на підприємстві-виробнику перед грунтуванням та фарбуванням:

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-1/С-23	видання: 1	сторінка:
		змiна: 0	8 з 10

-знежирені та очищені від іржі, корозії, забруднень, якість очищення поверхонь елементів згідно з ГОСТ 9.402 відповідає другому ступеню;

-грунтування виконано тільки після перевірки якості очищення сталевих конструкцій, а нанесення фарбувальних матеріалів – після перевірки якості грунтування; при виконанні робіт дотримувалася технологія, що наведена в нормативних документах і технічних умовах на застосовувані матеріали;

-у конструкціях не прогрунтовані і не пофарбовані зони монтажного зварювання на ширину 100 мм по обидві сторони від шва, а також поверхні, обумовлені в кресленнях, і контактні поверхні монтажних з'єднань на високоміцних болтах;

-грунтування і фарбування проводилося при плюсовій температурі навколишнього повітря і конструкцій (не нижче 5°C);

-частини сталевих конструкцій, що підлягають бетонуванню, не ґрунтуються, не фарбуються, а покриваються цементним молоком;

-грунтовки і покривні матеріали нанесені рівними шарами без пропусків і патьоків; товщиною шарів, що визначена технологічними інструкціями;

-грунтування і фарбування проведено пневматичними розпилювачами стисненим повітрям, яке очищене від вологи, масел і пилу та відповідає вимогам ГОСТ 9.010-73, що відповідає вимогам п. 14.8 ДСТУ Б В.2.6-199:2014.

4.24 Величини граничних відхилень від проектних лінійних розмірів відправних елементів конструкції і від проектної геометричної форми зразків конструкцій сталевих будівельних 1-1÷1-3, 2-1÷2-3, 3-1÷3-3, 4-1÷4-3, 5-1÷5-5 згідно вимог п. 15.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 7.

Таблиця 7

А) Колона двогілкова марки К2-8

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Граничне відхилення
1-1÷1-3	Допустиме відхилення довжини всієї колони	мм	+ (0,5 ÷ 0,6)	±0,1	±1,0
1-1÷1-3	Неперпендикулярність торців щодо розміру перерізу торця	мм	0,19 ÷ 0,21	±0,05	Не більше 0,24
1-1÷1-3	Неплоскостність опорної поверхні	мм	0,17 ÷ 0,20	±0,01	Не більше 0,3
1-1÷1-3	Розцентрування елементів решіток відносно вертикальної осі	мм	+1,32 ÷ +1,36	±0,01	±5,0
1-1÷1-3	Гранично допустимий прогин елементів у площині та з площини по висоті	мм	1,15 ÷ 1,20	±0,05	Не більше 2,5(0,001Н)
1-1÷1-3	Відхилення с вузлових фасонки наскрізних конструкцій і фасонки для приєднання в'язей, балок тощо	мм	+1,58 ÷ +1,64	±0,05	±5,0
1-1÷1-3	Відстань між осями отворів	мм	+0,41 ÷ +0,46	±0,01	±1,5

А) Балки покриття двоскатні марок Б1-4, Б1-5, Б1-6

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
2-1÷2-3	Граничне відхилення довжини	мм	+2,1 ÷ +2,3	±0,1	±2,5
2-1÷2-3	Граничне відхилення висоти	мм	+0,89 ÷ +0,93	±0,1	±1,5
2-1÷2-3	Гранично допустимий прогин елементів у площині та з площини по довжині	мм	7,90 ÷ 8,15	±0,05	Не більше 11,6(0,001L)
2-1÷2-3	Гранично допустимий прогин елементів у площині та з площини по висоті	мм	0,35 ÷ 0,40	±0,05	Не більше 0,65(0,001Н)
2-1÷2-3	Відстань між осями отворів у опорному ребрі	мм	+0,40 ÷ +0,43	±0,01	±0,8

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-1/С-23	видання: 1	сторінка:
		змiна: 0	9 з 10

2-1÷2-3	Неперпендикулярність поверхні верхнього пояса і стінки балки	мм	2,75÷2,80	±0,05	Не більше 5,0 (0,5 tcr)
2-1÷2-3	Стріла прогину стінки балки, укріпленої ребрами жорсткості	мм	3,80÷3,95	±0,05	Не більше 10,0(0,5H ≤ tcr)
2-1÷2-3	Неперпендикулярність вертикальної площини опорного ребра до горизонтальної осі балки	мм	1,15÷1,20	±0,05	Не більше 2,0
2-1÷2-3	Зсув осі стінки балки з проектного положення	мм	1,29÷1,34	±0,01	Не більше 3,0

В) Ригель – балка марки БЗ-1

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
3-1÷3-3	Граничне відхилення довжини	мм	+0,87÷+0,92	±0,1	±1,5
3-1÷3-3	Неплоскостність опорної поверхні	мм	+0,22÷+0,24	±0,1	Не більше 0,3
3-1÷3-3	Відхилення с вузлових фасонів наскрізних конструкцій і фасонів для приєднання вязей, балок тощо	мм	+1,66÷+1,84	±0,05	±5,0
3-1÷3-3	Розцентрування елементів решіток відносно вертикальної осі	мм	+1,43÷+1,51	±0,01	±5,2
3-1÷3-3	Гранично допустимий прогин елементів у площині та з площини по довжині	мм	2,76÷2,82	±0,01	Не більше 5,6(0,001L)
3-1÷3-3	Гранично допустимий прогин елементів у площині та з площини по висоті	мм	0,11÷0,12	±0,01	Не більше 0,13(0,001H)
3-1÷3-3	Зсув осі стінки в'язі з проектного положення	мм	1,23÷1,27	±0,01	Не більше 1,5 (0,25tr)

Г) Прогони марок П2А-6, П2А-7, П2А-8

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
4-1÷4-3	Граничне відхилення довжини	мм	+2,1÷+2,3	±0,1	0...10,0
4-1÷4-3	Граничне відхилення від прямо-лінійності	мм	3,25÷3,75	±0,05	Не більше 7,0
4-1÷4-3	Граничне відхилення відстані між осями отворів	мм	0,32÷0,36	±0,01	±0,8
4-1÷4-3	Гранично допустимий прогин у площині та з площини по висоті	мм	0,14÷0,15	±0,01	Не більше 0,16

Д) Елементи в'язів ВВ1-1, ВВ1-2

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
5-1÷5-5	Граничне відхилення довжини	мм	-1,7÷+2,3	±0,1	0...5,0
5-1÷5-5	Стріла прогину прогону	мм	1,10÷1,60	±0,05	Не більше 2,7(0,001L)
5-1÷5-5	Відхилення с вузлових фасонів для приєднання в'язей	мм	-1,37÷+2,66	±0,01	±5,0
5-1÷5-5	Розцентрування елементів решіток щодо осі пояса e для конструкцій із парних кутиків	мм	2,24	±0,01	Не більше 8,4

4.25 На зразках металоконструкцій: колона двогілкова марки К2-8, що позначена як 1-1, 1-2, 1-3; балок перекриття (покриття) марок Б1-4, Б1-5, Б1-6, що відповідно позначені як 2-1, 2-2, 2-3; ригель - балка марки БЗ-1, що позначена як 3-1, 3-2, 3-3; прогони марок П2А-6, П2А-7,

П2А-8 що відповідно позначені як 4-1, 4-2, 4-3 та елементів в'язів ВВ1-1, ВВ1-2, що відповідно позначені як 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, надання кутовим швам увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, якщо це передбачається технічною документацією, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 7.5.8 ДСТУ Б EN 1090-2:2019.

4.26 Початок і кінець шва стикового зварного з'єднання, а також шва кутового і таврового зварного з'єднання металоконструкцій колона двогілкова марки К2-8, що позначена як 1-1, 1-2, 1-3; балок перекриття (покриття) марок Б1-4, Б1-5, Б1-6, що відповідно позначені як 2-1, 2-2, 2-3; ригель - балка марки Б3-1, що позначена як 3-1, 3-2, 3-3; прогони марок П2А-6, П2А-7, П2А-8 що відповідно позначені як 4-1, 4-2, 4-3 та елементів в'язів ВВ1-1, ВВ1-2, що відповідно позначені як 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, що виконані автоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки після закінчення зварювання видалені кисневим різанням. Місця, де були встановлені планки зачищені. На зразках відсутні кратери, що виведені на основний метал конструкції за межі шва, що відповідає вимогам п. 7.5.9 ДСТУ Б EN 1090-2:2019.

Тлумачення:

Результати випробувань колони двогілкової марки К2-8, балок перекриття (покриття) марок Б1-4, Б1-5, Б1-6, ригель - балка марки Б3-1, прогони марок П2А-6, П2А-7, П2А-8 та елементів в'язів ВВ1-1, ВВ1-2, наведені у пп. 4.1÷4.26 протоколу, знаходяться в межах нормативних показників, які регламентовані ДСТУ Б В.2.6-75:2008 за п. 4.1; ДСТУ Б В.2.6-199:2014 за пп. 5.2-5.4; 9.6÷9.9; 10.7; 10.9; 10.11÷10.13; 12.1; 12.3; 12.10÷12.12; 12.21; 12.25; 12.28; 14.1; 14.8; 15.8 та ДСТУ Б EN 1090-2:2019 за пп. 7.5.8, 7.5.9.

Примітки:

1. Субпідрядні установи участь у випробуваннях не брали.
2. Протокол сертифікаційних випробувань №22-1/С-23 стосується тільки зразків, які випробовувались.
3. Забороняється повне чи часткове передрукування та копіювання протоколу без дозволу ВЦ "НВЦ "Надійність".
4. Оригінали та копії протоколу сертифікаційних випробувань №22-1/С-23 чинні тільки при їх завірненні у ВЦ "НВЦ "Надійність".

Дата випробувань	Температура, °С	Вологість, %
03.04.23÷18.04.23	20-22	40-50

Випробування провели:

Відповідальний виконавець

Тимошенко О.В.

Грабовський А.П.

Бабак М. А.

Протокол склав

Бабак М. А.

Керівник відділу ВЦ "НВЦ "Надійність"

Тимошенко О.В.

Випробувальний центр "Науково-випробувальний центр "Надійність"
Національного технічного університету України "КПІ імені Ігоря Сікорського"
(03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корп. 1)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ВЦ "НВЦ "Надійність"

Бондарець О.А.

18 квітня 2023 р.

ПРОТОКОЛ №22-2/С-23

сертифікаційних випробувань
металевих конструкцій будівельного призначення, а саме: ферм сталевих з
елементами з парних кутиків, що серійно випускаються ТОВ "Світловодський
завод металевих конструкцій", Україна

Атестат акредитації випробувального центру
№20115 від 17.04.2019 р.

м. Київ, 2023 р.

Виконавець випробувань та його адреса	Випробувальний центр "НВЦ "Надійність", 03056, м. Київ, пр-т. Перемоги, 37, НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського".
Замовник випробувань та його адреса	ТОВ "СВІТЛОВОДСЬКИЙ ЗАВОД МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ" м. Світловодськ.
Підстава для проведення випробувань	№ Дндч/0201.01/4250.01/32/2023 від 15.03.2023р., та рішення за заявкою на проведення сертифікації, видане ТОВ "СВІТОВІ СТАНДАРТИ" № 150223/2 від 15.02.2023 р.
Процедура відбору та ідентифікації зразків ДСТУ ISO/IEC 17025-2019	Акт відбору та ідентифікації продукції № 2 від 03.04.2023р. складені представником Органу із сертифікації Є. Ткаченком та представником заявника Г. Савустяненком.
Дата отримання зразків на випробування	03.04.2023р
Підприємство-виготовлювач об'єктів випробувань	ТОВ "Світловодський завод металевих конструкцій", 27500, Кіровоградська обл., місто Світловодськ, вулиця Єгорова, будинок 93, Україна.

1. Об'єкти випробувань наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Марка зразка/ розмір/опис	Кількість	Позначення зразків за актом відбору ООВ	Ресстраційний номер зразка	Реквізити НД, ТД, КД, щодо ідентифікації продукції
Ферми сталеві з елементами із парних кутиків Ф1	1	Ф1/1	1-1	В кресленнях шифру 17-18-1-АБ-КМД
зразки для визначення механічних властивостей металу зварних з'єднань	3	Ф1/2, Ф1/3, Ф1/4 (тимчасовий опір розриву та відносне видовження).	1-2, 1-3, 1-4,	-
	3	Ф1/5, Ф1/6, Ф1/7 (твердість металу шва)	1-5, 1-6, 1-7,	
	3	Ф1/8, Ф1/9, Ф1/10 (ударна в'язкість)	1-8, 1-9, 1-10	

2. Перелік нормативно-технічної документації:

Таблиця 2

№ з/п	Позначення документу	Назва документу
1. Позначення і назва нормативних документів на продукцію		
1.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
1.2	ДСТУ Б В.2.6-51:2008	"Конструкції сталеві будівельні. Ферми кроквяні сталеві із парних кутиків. ТУ " пп. 4.1.11, 4.2.1, 4.4.1.
1.3	ДСТУ Б В.2.6-199:2014	"Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення" пп. 5.2-5.4, 9.6-9.9, 10.7, 10.9, 10.11-10.13, 12.1, 12.3, 12.10-12.12, 12.21, 12.25, 12.28, 14.1, 14.8, 15.8.
1.4	ДСТУ Б EN 1090-2:2019	"Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій" (EN 1090-2:2009+A1:2011, IDT), пп. 7.5.8, 7.5.9.
2. Позначення і назва нормативних документів на методи випробувань		
2.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
2.2	ДСТУ 6026:2008/ГОСТ 26877-2008	"Металопродукція. Методи вимірювання відхилів форми".
2.3	ДСТУ ISO 7976-1:1989	"Допуски в строительстве. Методы измерения зданий и строительных элементов. Часть 1. Методы и приборы".
2.4	ДСТУ ISO 17637:2003	"Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-2/С-23	видання: 1	сторінка:
		зміна: 0	3 з 8

		з'єднань виконаних зварюванням плавленням".
2.5	ДСТУ ISO 6892-1:2019 (замість ДСТУ EN 10002-1:2006)	"Матеріали металеві. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури" (ISO 6892-1:2016, IDT).
2.6	ДСТУ EN 1714:2005	"Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Контроль зварних з'єднань ультразвуковий"
2.7	ДСТУ ISO 3834-2:2008	"Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості."
2.8	ДСТУ ISO 6507-1:2007	"Матеріали металеві. Визначення твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробування".
2.9	ДСТУ EN 10045-1:2006	"Материалы металлические. Испытания на ударный изгиб по Шарпи. Часть 1. Метод испытания (EN 10045-1:1990, IDT)".
2.10	ДСТУ ISO 8501-1:2015	"Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібних покриттів. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 1. «Ступені іржавіння та ступені підготовки непофарбованих сталевих поверхонь і сталевих поверхонь після повного видалення попередніх покриттів".

3. Назва та основні характеристики випробувального обладнання та вимірювальних інструментів наведені у табл. 3.

Таблиця 3

№ з/п	Найменування	Межа вимірювання	Фактична похибка	Данні про метрологічну повірку
1	Електронний мікрометр цифровий МКЦ-25, №070596021	0-25 мм	±0,001 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4575/21 від 13.05.2021 р.
2	Електронний штангенциркуль (ШЦЦ-1-300-0,01) DIGIMATIC №1	0,01÷300мм	±0,01 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5367/21 від 05.11.2021 р.
3	Випробувальна установка TIRAtest-2300	1÷100 кН	±1 %	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/7723/22 від 15.08.2022 р.
4	Віддалемір лазерний ручний Disto D3, №174331032, Австрія	0,05 – 100 м	±1 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5366/21 від 05.11.2021 р.
5	Кутомір оптичний з ноніусом "VIS" № 802279	0÷360°	±5°	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/7726/22 від 12.08.2022 р.
6	Комплект шупів 2 класу точності (13 пластин)	0,05÷1мм		Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4580/21 від 13.05.2021 р.
7	Морозильна камера для випробувань при низьких температурах	(0÷-20)°C	±1°C	Термокамера тарується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
8	Копер маятниковий типу 2010 КМ-30 №86	0÷ 150 Дж 0÷ 300 Дж	±1%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/4579/21 від 19.05.2021 р.
9	Твердомір "Константа K5Y"	240...940HV 90...470HB 20...70 HRC	±15...25 ±10...20 ±2	Свідоцтво ДП "Укрметртестстандарту" №UA/34/210513/001072 від 13.05.2021р.
10	Дефектоскоп ультразвуковий УД2В-П45 Lite №146	До 90 дБ	±1 дБ	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4653/21 від 13.05.2021 р.
11	Магнітовідривний товщиномір МТ 640 №802279	0÷100 мкм	10%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5371/21 від 05.11.2021 р.
12	Мікроскоп металографічний типу MMP-2P №7800137	Збільшення від 100кратного до 1100 кратного	±0,001 мм	Калібрується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням

13	Термометр цифровий EcoScan Temp 6 № 424662	-200 до +500°C	±1,0°C	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7730/22 від 12.08.2022 р.
14	Прилад комбінований ТКА-ПКМ-41 №458	10-98% 0-50°C	± 6,5% ± 0,6°C	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7734/22 від 12.08.2022 р.

4. Результати випробувань.

4.1 Зразки ферм сталевих Ф1/1, що позначені як зразки 1-1 виготовлені у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.6-75:2008, ДСТУ Б В.2.6-51:2008, ДСТУ Б В.2.6-199:2014 та робочих кресленнях конструкторсько-монтажної документації, які затверджені в установленому порядку, що відповідає вимогам п. 4.1 ДСТУ Б В.2.6-75:2008 та п. 5.2 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.2 Зразки металоконструкцій ферм сталевих 1-1 виготовлені та монтуються у відповідності за кресленнями КМД (конструкції металеві, деталіровка), які розроблені за робочими кресленнями КМ (конструкції металевих), допускають встановлення та зварювання при монтажних роботах, що відповідає вимогам пп. 5.3, 5.4 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.3 Кромки деталей елементів зразків ферм сталевих 1-1, які не підлягають зварюванню після ручної кисневої різки і кромки деталей із сталей після повітряно-дугової різки механічно оброблені. Кромки деталей, які приторцьовуються незалежно від методів різки простругані і фрезеровані. Механічна обробка проведена на глибину, що забезпечує видалення поверхневих дефектів без надривів і тріщин поверхневих кромок. Кромки деталей зразків із вуглецевих сталей, після ручної кисневої різки зачищені і мають максимальну величину розшарувань та задирок - 0,76мм, що менше нормативної величини 1,0 мм; що відповідає пп. 9.6-9.7 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.4 На зразках ферм сталевих 1-1 максимальні значення величини неперпендикулярності з'єднувальних кромок становлять 1,4мм, що не перевищує нормативної величини 2 мм. На кромках деталей після машинного кисневого і плазмово-дугового різання, що не підлягають зварюванню або неповністю проплаваються при зварюванні, за шорсткістю поверхні різання відповідають другому класу згідно з ГОСТ 14792-69 та у всіх випадках відсутні місця з висотою нерівностей більш 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.5 Кромки деталей елементів ферм сталевих 1-1, які працюють на розтягування і кромки всіх розрахункових деталей в конструкціях, сприймаючих динамічні навантаження, після різки на механічних ножицях механічно оброблені, інші кромки після різання на ножицях не мають тріщин, а також нерівностей, задирок і завалів, що перевищують 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.9 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.6 Ручне і напівавтоматичне дугове зварювання зразків металоконструкцій ферм сталевих 1-1 виконано за розробленим на підприємстві технологічним процесом у відповідності до вимог Табл. 11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014, ГОСТ 8713, ГОСТ 5264 та ГОСТ 14771 із застосуванням зварювального дроту згідно з ГОСТ 2246, та електродами згідно з ГОСТ 9467, що відповідає вимогам п. 12.13 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 та пп. 4.2.1 ДСТУ Б В.2.6-51:2008.

4.7 Зварювання наскрізних конструкцій зразків ферм сталевих 1-1 виконано за розробленим на підприємстві-виробнику технологічним процесом, оформленим у вигляді проекту виконання робіт (ПВР), технологічних карт, тощо, у яких враховані особливості і стан виробництва, що відповідає вимогам п. 12.1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.8 Результати випробувань механічних властивостей металу зварних з'єднань зразків ферм сталевих 1-1 згідно вимог п. 12.3 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведено в табл. 4.

Таблиця 4

№ зразка	Показники	Один. вимір.	Результати випробувань	Фактична похибка	Нормативні показники
1-2 1-3 1-4	Тимчасовий опір розриву σ_b при $t = 20^\circ\text{C}$	МПа	409 420 434	± 1	для конструкцій зі сталі С255 не нижче 380 МПа
1-2 1-3 1-4	Відносне видовження	%	19 21 22	$\pm 0,1$	Не менше 16
1-5 1-6 1-7	Твердість металу шва по алмазній піраміді	НВ	218÷229 224÷236 219÷231	± 1	Не більше 350
1-8 1-9 1-10	Ударна в'язкість по KCV ⁻²⁰	Дж/см ²	30,7 31,6 31,2	$\pm 0,1$	Не менше 29

4.9 На зразках металоконструкцій зразків ферм сталевих 1-1 виконані кутові шви увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, стикові шви без підсилення, де передбачено технічною документацією, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 12.10 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.10 Початок і кінець швів стикового зварного з'єднання металоконструкцій ферм сталевих 1-1, а також швів кутового і таврового зварного з'єднання, виконані напівавтоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки видалені кисневим різанням після закінчення зварювання. Місця, де були встановлені планки, зачищені. Кратери на основний метал конструкції за межі шва не виводяться, що відповідає вимогам п. 12.11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.11 Допустимі відхилення розмірів зварних швів в зразках ферм сталевих 1-1 від проектних; величини поверхневих дефектів з торця швів, ослаблення перерізу при обробці зварних з'єднань (заглиблення в основний метал) згідно вимог п. 12.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 5.

Таблиця 5

№ п/п	Тип зварного з'єднання	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
1-1	T1	Розмір зварного шва	мм	5,77	$\pm 0,01$	Не більше 6,0
1-1	T3	Розмір зварного шва	мм	5,81	$\pm 0,01$	Не більше 6,0
1-1	-	Заглиблення в основний метал (при $s=14\text{мм}$)	мм	0,38	$\pm 0,01$	Не більше 0,42 (3% s)
1-1	-	Заглиблення в основний метал з торця швів	мм	3,27	$\pm 0,01$	Не більше (3,8) 0,02В

Допустимі відхилення розмірів перерізу швів зварних з'єднань від проектних відповідають кресленню КМ, розміри кутового шва забезпечують його робочий переріз, що визначається величиною катета шва, яка вказана в кресленнях КМ, смуги від абразивної обробки після вилучення вивідних планок направлені вздовж кромки зварюваних деталей, всі підпали на поверхні основного металу від зварювання зачищені абразивним кругом на глибину $(0,55 \div 0,59)\text{мм}$, що більше нормативної величини 0,5мм, після обробки торців швів гострі грані закруглені, що відповідає вимогам п. 12.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.12 По зовнішньому вигляду шви зварних з'єднань ферм сталевих 1-1 після зварювання очищені від шлаку, бризок, напливів металу, вкраплень шлаку, мають рівномірно лускату поверхню без пропалів, звужень та переривів, не мають різкого переходу до основного металу,

наплавлений метал щільний по всій довжині швів та не має тріщин і дефектів, не має підрізів основного металу та кратерів, усі кратери заварені, розміри кутового шва забезпечують його робочий переріз, що визначається величиною катета шва - 6 мм, яка вказана в кресленнях КМ, шви після зварювання очищені від шлаку, бризок, напливів металу, вкраплень шлаку що відповідає вимогам п. 12.21 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.13 В зразках ферм сталевих 1-1 ультразвуковою дефектоскопією виявлені допустимі дефекти швів зварних з'єднань, а саме:

- непровари по перерізу швів у з'єднаннях, доступних для зварювання з двох сторін, глибиною до 1,3мм, що не перевищують нормативної величини 2мм при довжині непроварів не більше 4мм;

- загальна довжина ділянок непровару не більше 26мм на 1 м шва, що не перевищує нормативної величини 200 мм на 1 м шва.

- максимальна величина непроварів в корені шва в з'єднаннях без підкладок, доступних для зварювання тільки з одного боку становить не більше 0,43мм, що не перевищує нормативної величини 3 мм.

Окремі шлакові включення або пори чи їх скупчення, шлакові включення чи пори розташовані ланцюгом впродовж шва, скупчення газових пор і шлакових включень на окремих ділянках шва, шлакових включень і пор розташованих окремо чи ланцюгом) не виявлені, що відповідає вимогам п. 12.25 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.14 На зразках ферм сталевих 1-1 тріщини усіх видів і розмірів у зварних з'єднань відсутні, що відповідає вимогам п. 12.28 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.15 На зразках ферм сталевих 1-1 номінальні діаметри болтів грубої і нормальної точності і відповідні їм номінальні діаметри отворів відповідають вимогам п. 10.7 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.16 Граничні відхилення діаметрів отворів в зразках елементів ферм сталевих 1-1 згідно вимог п. 10.9 (табл. 7) ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 6.

Таблиця 6

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Розміри		Відхилення розмірів		Фактична похибка
			за кресленнями	фактичні	граничне	фактичне	
1-1	діаметр отвору понад 15 до 23 мм	мм	23,0	23,40...23,52	+0,9	+0,40...+0,52	+0,01

4.17 На 85% отворів кожної із груп зразків металоконструкцій ферми сталеві 1-1 через діаметри отворів у зібраних конструкціях проходить калібр, діаметром на 1,5 мм менше номінального розміру отворів, що більше 75%, що відповідає вимогам п. 10.11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.18 В зразках контроль якості і розташування монтажних отворів, проводиться перевіркою, після контрольної збірки з вивірянням будівельного підйому, всіх монтажних отворів калібром діаметром, що на 1 мм менше проектного діаметру отвору. При цьому калібр пройшов 90% отворів, що більше 85%, що відповідає вимогам п. 10.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.19 Розсвердлені отвори зразків металоконструкцій ферми сталеві 1-1 прийняті при загальній збірці конструкції до її розбирання, задирки та фаски на краях отворів відсутні, що відповідає вимогам п. 10.13 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.20 На зразках металоконструкцій ферми сталеві 1-1 надання кутовим шви увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, якщо це передбачається технічною документацією, як правило, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин,

надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 7.5.8 ДСТУ Б EN 1090-2:2019.

4.21 Початок і кінець шва стикового зварного з'єднання, а також шва кутового і таврового зварного з'єднання металоконструкцій ферми сталеві 1-1, що виконані автоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки після закінчення зварювання видалені кисневим різанням. Місця, де були встановлені планки зачищені. На зразках відсутні кратери, що виведені на основний метал конструкції за межі шва, що відповідає вимогам п. 7.5.9 ДСТУ Б EN 1090-2:2019.

4.22 Ферми сталеві 1-1 на підприємстві-виробнику перед ґрунтуванням та фарбуванням:
-- очищені від: бризок розплавленого металу, залишків флюсу і шлаків, іржі, окалини, корозії, забруднень, знежирені; якість очищення поверхонь елементів згідно з ГОСТ 9.402 відповідає другому ступеню;

-ґрунтування виконано тільки після перевірки якості очищення сталевих конструкцій, а нанесення фарбувальних матеріалів – після перевірки якості ґрунтування; при виконанні робіт дотримувалася технологія, що наведена в нормативних документах і технічних умовах на застосовувані матеріали;

-у конструкціях не проґрунтовані і не пофарбовані зони монтажного зварювання на ширину 100 мм по обидві сторони від шва, а також поверхні, обумовлені в кресленнях, і контактні поверхні монтажних з'єднань на високоміцних болтах;

-ґрунтування і фарбування проводилося при плюсовій температурі навколишнього повітря і конструкцій (не нижче 5°C);

-частини сталевих конструкцій, що підлягають бетонуванню, не ґрунтуються, не фарбуються, а покриваються цементним молоком;

-ґрунтовки і покривні матеріали нанесені рівними шарами без пропусків і патьоків; товщиною шарів, що визначена технологічними інструкціями;

-ґрунтування і фарбування проведено пневматичними розпилювачами стисненим повітрям, яке очищене від вологи, масел і пилу та відповідає вимогам ГОСТ 9.010-73, що відповідає вимогам п. 14.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.23 Зразки ферм сталевих 1-1 захищені від корозії відповідно з вимогами нормативної документації, поґрунтовані та пофарбовані на підприємстві-виробнику відповідно до вказівок проекту, що відповідає вимогам п. 14.1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 та п. 4.4.1 ДСТУ Б В.2.6-51:2008

4.24 Граничні відхилення від проектних лінійних розмірів відправних елементів ферм сталевих 1-1 і від проектною геометричною форми зразку та її деталей, що встановлені кресленнями, згідно вимог п. 4.1.11 ДСТУ Б В.2.6-51:2008 та п. 15.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 7.

Таблиця 7

№ зразка	Показники	Од. вимір	Результати вимірювань	Похибка	Нормативні показники
1-1	Граничні відхилення довжини	мм	+3,8	±0,1	±6,0
1-1	Граничні відхилення висоти	мм	-1,4	±0,1	±1,5
1-1	Граничні відхилення відстані між осями отворів і торцем опорного ребра	мм	+0,47	±0,01	±0,8
1-1	Граничні відхилення відстані між осями отворів у поясах ферм	мм	+0,49	±0,02	±1,5
1-1	Відхилення від прямолінійності	мм	4,35	±0,01	Не більше 8,0
1-1	Неперпендикулярність торця опорного ребра до вертикальної осі ферми	мм	0,25	±0,05	Не більше 0,3
1-1	Зміщення розбивочних осей стрижнів ферми у вузлах	мм	1,4	±0,1	Не більше 3,0

	Зміщення обушків парних кутиків у площині ферми:	мм			
1-1	в зоні монтажних стиків	мм	0,23	±0,01	Не більше 0,5
1-1	на інших ділянках	мм	0,54	±0,01	Не більше 1,0
1-1	Відхилення висоти від опорної поверхні ребра до зовнішньої поверхні верхнього пояса	мм	+2,6	±0,1	±5,0

Тлумачення:

Результати випробувань, наведені у пп.4.1 ÷ 4.24 протоколу, знаходяться в межах нормативних показників, які регламентовані ДСТУ Б В.2.6-75:2008 за п.4.1; ДСТУ Б В.2.6-51:2008 за пп. 4.1.11; 4.2.1; 4.4.1; ДСТУ Б EN 1090-2:2019 за пп. 7.5.8, 7.5.9 та ДСТУ Б В.2.6-199:2014 за пп. 5.2-5.4, 9.6-9.9, 10.7, 10.9, 10.11-10.13, 12.1, 12.3, 12.10-12.12, 12.21, 12.25, 12.28, 14.1, 14.8; 15.8.

Примітки:

1. Субпідрядні установи участь у випробуваннях не брали.
2. Протокол сертифікаційних випробувань №22-2/С-23 стосується тільки зразків, які випробовувались.
3. Забороняється повне чи часткове передрукування та копіювання протоколу без дозволу ВЦ "НВЦ "Надійність".
4. Оригінали та копії протоколу сертифікаційних випробувань №22-2/С-23 чинні тільки при їх завіренні у ВЦ "НВЦ "Надійність".

Дата випробувань	Температура, °С	Вологість, %
03.04.23÷18.04.23	19-22	40-50

Випробування провели:

Відповідальний виконавець

Протокол склав

Керівник відділу ВЦ "НВЦ "Надійність"

 Тимошенко О.В.
 Грабовський А.П.
 Бабак М. А.
 Бабак М. А.
 Тимошенко О.В.

Випробувальний центр "Науково-випробувальний центр "Надійність"
Національного технічного університету України "КПІ імені Ігоря Сікорського"
(03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корп. 1)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ВЦ "НВЦ "Надійність"

Бондарець О.А.

18 квітня 2023 р.



ПРОТОКОЛ №22-3/С-23

сертифікаційних випробувань
металевих конструкцій будівельного призначення, а саме: ферм сталевих з
елементами з гнutoзварних профілів, що серійно випускаються ТОВ
"Світловодський завод металевих конструкцій", Україна

Атестат акредитації випробувального центру
№20115 від 17.04.2019 р.

м. Київ, 2023 р.

Виконавець випробувань та його адреса	Випробувальний центр "НВЦ "Надійність", 03056, м. Київ, пр-т. Перемоги, 37, НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського".
Замовник випробувань та його адреса	ТОВ "СВІТЛОВОДСЬКИЙ ЗАВОД МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ" м. Світловодськ.
Підстава для проведення випробувань	№ Дндч/0201.01/4250.01/32/2023 від 15.03.2023р., та рішення за заявкою на проведення сертифікації, видане ТОВ "СВІТЛОВІ СТАНДАРТИ" № 150223/2 від 15.02.2023 р.
Процедура відбору та ідентифікації зразків ДСТУ ISO/IEC 17025-2019	Акт відбору та ідентифікації продукції № 3 від 03.04.2023р. складені представником Органу із сертифікації Є. Ігаченком та представником заявника Г. Савустяненком.
Дата отримання зразків на випробування	03.04.2023р
Підприємство-виготовлювач об'єктів випробувань	ТОВ "Світловодський завод металевих конструкцій", 27500, Кіровоградська обл., місто Світловодськ, вулиця Єгорова, будинок 93, Україна.

1. Об'єкти випробувань наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Марка зразка/ розмір/опис	Кількість	Позначення зразків за актом відбору ООВ	Регістраційний номер зразка	Реквізити НД, ТД, КД, щодо ідентифікації продукції
Ферми сталеві з елементами із гнutoзварних профілів прямокутного перерізу Ф2	1	Ф2/1	1-1	В кресленнях шифру 01-06/18-26-КМД20А
зразки для визначення механічних властивостей металу зварних з'єднань	3	Ф2/2, Ф2/3, Ф2/4 (тимчасовий опір розриву та відносне видовження),	1-2, 1-3, 1-4,	
	3	Ф2/5, Ф2/6, Ф2/7 (твердість металу шва)	1-5, 1-6, 1-7,	
	3	Ф2/8, Ф2/9, Ф2/10 (ударна в'язкість)	1-8, 1-9, 1-10	

2. Перелік нормативно-технічної документації:

Таблиця 2

№ з/п	Позначення документу	Назва документу
1. Позначення і назва нормативних документів на продукцію		
1.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
1.2	ДСТУ Б В.2.6-74:2008	"Конструкції сталеві будівельні. Ферми сталеві кроквяні з гнutoзварних профілів прямокутного перерізу. ТУ " пп. 4.1.7, 4.1.9, 4.2.1, 4.4.1, 4.4.2.
1.3	ДСТУ Б В.2.6-199:2014	"Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення" пп. 5.2-5.4, 9.6-9.9, 10.7, 10.9, 10.11-10.13, 12.1, 12.3, 12.10-12.12, 12.21, 12.25, 12.28, 14.1, 14.8, 15.8.
1.4	ДСТУ Б EN 1090-2:2019	"Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій" (EN 1090-2:2009+A1:2011, IDT), пп. 7.5.8, 7.5.9.
2. Позначення і назва нормативних документів на методи випробувань		
2.1	ДСТУ Б В.2.6-75:2008	"Конструкції металеві будівельні. ЗТУ", п. 4.1;
2.2	ДСТУ 6026:2008/ГОСТ 26877-2008	"Металопродукція. Методи вимірювання відхилів форми".
2.3	ДСТУ ISO 7976-1:1989	"Допуски в строительстве. Методы измерения зданий и

		строительных элементов. Часть 1. Методы и приборы".
2.4	ДСТУ ISO 17637:2003	"Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль з'єднань виконаних зварюванням плавленням".
2.5	ДСТУ ISO 6892-1:2019 (замість ДСТУ EN 10002-1:2006)	"Матеріали металеві. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури" (ISO 6892-1:2016, IDT).
2.6	ДСТУ EN 1714:2005	"Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Контроль зварних з'єднань ультразвуковий"
2.7	ДСТУ ISO 3834-2:2008	"Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості. "
2.8	ДСТУ ISO 6507-1:2007	"Матеріали металеві. Визначення твердості за Віккерсом. Частина 1. Метод випробування".
2.9	ДСТУ EN 10045-1:2006	"Материалы металлические. Испытания на ударный изгиб по Шарпи. Часть 1. Метод испытания (EN 10045-1:1990, IDT)".
2.10	ДСТУ ISO 8501-1:2015	"Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібних покриттів. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 1. «Ступені іржавіння та ступені підготовки непофарбованих сталевих поверхонь і сталевих поверхонь після повного видалення попередніх покриттів".

3. Назва та основні характеристики випробувального обладнання та вимірювальних інструментів наведені у табл. 3.

Таблиця 3

№ з/п	Найменування	Межа вимірювання	Фактична похибка	Данні про метрологічну перевірку
1	Електронний мікрометр цифровий МКЦ-25, №070596021	0-25 мм	±0,001мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4575/21 від 13.05.2021 р.
2	Електронний штангенциркуль (ШЦЦ-1-300-0,01) DIGIMATIC №1	0,01÷300мм	±0,01 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5367/21 від 05.11.2021 р.
3	Випробувальна установка TIRAtest-2300	1÷100 кН	±1 %	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/7723/22 від 15.08.2022 р.
4	Віддалемір лазерний ручний Disto D3, №174331032, Австрія	0,05 – 100 м	±1 мм	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5366/21 від 05.11.2021 р.
5	Кутомір оптичний з ноніусом "VIS" № 802279	0÷360°	±5°	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/7726/22 від 12.08.2022 р.
6	Комплект щупів 2 класу точності (13 пластин)	0,05÷1мм		Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4580/21 від 13.05.2021 р.
7	Морозильна камера для випробувань при низьких температурах	(0÷-20)°C	±1°C	Термокамера тарується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
8	Копер маятниковий типу 2010 КМ-30 №86	0÷ 150 Дж 0÷ 300 Дж	±1%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №01/4579/21 від 19.05.2021 р.
9	Твердомір "Константа К5У"	240...940HV 90...470HB 20...70 HRC	±15...25 ±10...20 ±2	Свідоцтво ДП "Укрметртестстандарту" №UA/34/210513/001072 від 13.05.2021р.
10	Дефектоскоп ультразвуковий УД2В-П45 Lite №146	До 90 дБ	±1 дБ	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/4653/21 від 13.05.2021 р.
11	Магнітовідливний товщиномір МТ 640 №802279	0÷100 мкм	10%	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №07/5371/21 від 05.11.2021 р.

Система якості ВЦ "НВЦ "Надійність"	Протокол сертифікаційних випробувань №22-3/С-23	видання: 1	сторінка:
		зміна: 0	4 з 8

12	Мікроскоп металографічний типу ММР-2Р №7800137	Збільшення від 100кратного до 1100 кратного	$\pm 0,001$ мм	Калібрується ВЦ "НВЦ Надійність" перед випробуванням
13	Термометр цифровий EcoScan Temp 6 № 424662	-200 до +500°C	$\pm 1,0^\circ\text{C}$	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7730/22 від 12.08.2022 р.
14	Прилад комбінований ТКА-ПКМ-41 №458	10-98% 0-50°C	$\pm 6,5\%$ $\pm 0,6^\circ\text{C}$	Свідоцтво ТОВ "Тестметрстандарт" №06/7734/22 від 12.08.2022 р.

4. Результати випробувань.

4.1 Зразки ферм сталевих Ф2-1, що позначені як 1-1 виготовлені у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.6-75:2008, ДСТУ Б В.2.6-51:2008, ДСТУ Б В.2.6-199:2014 та робочих кресленнях конструкторсько-монтажної документації, які затверджені в установленому порядку, що відповідає вимогам п. 4.1 ДСТУ Б В.2.6-75:2008 та п. 5.2 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.2 Зразки металоконструкцій ферм сталевих 1-1 виготовлені та монтуються у відповідності за кресленнями КМД (конструкції металеві, деталіровка), які розроблені за робочими кресленнями КМ (конструкції металевих), допускають встановлення та зварювання при монтажних роботах, що відповідає вимогам пп. 5.3, 5.4 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.3 Кромки деталей елементів зразків ферм сталевих 1-1, які не підлягають зварюванню після ручної кисневої різки і кромки деталей із сталей після повітряно-дугової різки механічно оброблені. Кромки деталей, які приторцьовуються незалежно від методів різки простругані і фрезеровані. Механічна обробка проведена на глибину, що забезпечує видалення поверхневих дефектів без надривів і тріщин поверхневих кромок. Кромки деталей зразків із вуглецевих сталей, після ручної кисневої різки зачищені і мають максимальну величину розшарувань та задирок - 0,73мм, що менше нормативної величини 1,0 мм; що відповідає пп. 9.6-9.7 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.4 На зразках ферм сталевих 1-1 максимальні значення величини неперпендикулярності з'єднувальних кромок становлять 1,7мм, що не перевищує нормативної величини 2 мм. На кромках деталей після машинного кисневого і плазмово-дугового різання, що не підлягають зварюванню або неповністю проплавляються при зварюванні, за шорсткістю поверхні різання відповідають другому класу згідно з ГОСТ 14792-69 та у всіх випадках відсутні місця з висотою нерівностей більш 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.5 Кромки деталей елементів ферм сталевих 1-1, які працюють на розтягування і кромки всіх розрахункових деталей в конструкціях, сприймаючих динамічні навантаження, після різки на механічних ножицях механічно оброблені, інші кромки після різання на ножицях не мають тріщин, а також нерівностей, задирок і завалів, що перевищують 0,3 мм, що відповідає вимогам п. 9.9 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.6 Елементи та деталі зразків ферм сталевих 1-1 не мають тріщин, в тому числі і в місцях зварювання, що відповідає вимогам п. 4.1.9 ДСТУ Б В.2.6-74:2008.

4.7 Зварювання наскрізних конструкцій зразків ферм сталевих 1-1 виконано за розробленим на підприємстві-виробнику технологічним процесом, оформленим у вигляді проекту виконання робіт (ПВР), технологічних карт, тощо, у яких враховані особливості і стан виробництва, що відповідає вимогам п. 12.1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.8 Результати випробувань механічних властивостей металу зварних з'єднань зразків ферм сталевих 1-1 згідно вимог п. 12.3 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведено в табл. 4.

№ зразка	Показники	Один. вимір.	Результати випробувань	Фактична похибка	Нормативні показники
1-2 1-3 1-4	Тимчасовий опір розриву σ_b при $t = 20^\circ\text{C}$	МПа	502 520 517	± 1	для конструкцій зі сталі С345 не нижче 490 МПа
1-2 1-3 1-4	Відносне видовження	%	22,4 23,1 22,8	$\pm 0,1$	Не менше 21
1-5 1-6 1-7	Твердість металу шва по алмазній піраміді	НВ	218÷229 224÷236 219÷231	± 1	Не більше 350
1-8 1-9 1-10	Ударна в'язкість по KCV ⁻²⁰	Дж/см ²	30,7 31,3 31,4	$\pm 0,1$	Не менше 29

4.9 На зразках металоконструкцій зразків ферм сталевих 1-1 виконані кутові шви увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, стикові шви без підсилення, де передбачено технічною документацією, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 12.10 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.10 Початок і кінець швів стикового зварного з'єднання металоконструкцій ферм сталевих 1-1, а також швів кутового і таврового зварного з'єднання, виконані напівавтоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки видалені кисневим різанням після закінчення зварювання. Місця, де були встановлені планки, зачищені. Кратери на основний метал конструкції за межі шва не виводяться, що відповідає вимогам п. 12.11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.11 Допустимі відхилення розмірів зварних швів в зразках ферм сталевих 1-1 від проектних; величини поверхневих дефектів з торця швів, ослаблення перерізу при обробці зварних з'єднань (заглиблення в основний метал) згідно вимог п. 12.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 5.

Таблиця 5

№ п/п	Тип зварного з'єднання	Показники	Од. вимір.	Результати вимірювань	Фактична похибка	Нормативні показники
1-1	T1	Розмір зварного шва	мм	6,47	$\pm 0,01$	Не менше 6,0
1-1	T3	Розмір зварного шва	мм	6,51	$\pm 0,01$	Не менше 6,0
1-1	-	Заглиблення в основний метал (при $s=5\text{мм}$)	мм	0,38	$\pm 0,01$	Не більше 0,15 (3% s)
1-1	-	Заглиблення в основний метал з торця швів	мм	2,19	$\pm 0,01$	Не більше (2,4) 0,02В

Допустимі відхилення розмірів перерізу швів зварних з'єднань від проектних відповідають кресленню КМ, розміри кутового шва забезпечують його робочий переріз, що визначається величиною катета шва, яка вказана в кресленнях КМ, смуги від абразивної обробки після вилучення вивідних планок направлені вздовж кромок зварюваних деталей, всі підпали на поверхні основного металу від зварювання зачищені абразивним кругом на глибину (0,52 ÷ 0,57)мм, що більше нормативної величини 0,5мм, після обробки торців швів гострі грані закруглені, що відповідає вимогам п. 12.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.12 Зварювання зразків металоконструкцій ферм сталевих 1-1 виконано за розробленим на підприємстві технологічним процесом у відповідності до вимог Табл. 11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014, ГОСТ 8713, ГОСТ 5264 та ГОСТ 14771 із застосуванням зварювального дроту марки ПП-АН-8 згідно з ГОСТ 2246, та та - напівавтоматичним дуговим зварюванням

відповідно з вимогами ГОСТ 14771 із застосуванням зварювального дроту згідно з ГОСТ 2246, що відповідає вимогам п. 12.13 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 та п. 4.2.1 ДСТУ Б В.2.6-74:2008.

4.13 По зовнішньому вигляду шви зварних з'єднань ферм сталевих 1-1 після зварювання очищені від шлаку, бризок, напливів металу, вкраплень шлаку, мають рівномірно лускату поверхню без пропалів, звужень та переривів, не мають різкого переходу до основного металу, наплавлений метал щільний по всій довжині швів та не має тріщин і дефектів, не має підрізів основного металу та кратерів, усі кратери заварені, розміри кутового шва забезпечують його робочий переріз, що визначається величиною катета шва - 6 мм, яка вказана в кресленнях КМ, шви після зварювання очищені від шлаку, бризок, напливів металу, вкраплень шлаку що відповідає вимогам п. 12.21 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.14 В зразках ферм сталевих 1-1 ультразвуковою дефектоскопією виявлені допустимі дефекти швів зварних з'єднань, а саме:

- непровари по перерізу швів у з'єднаннях, доступних для зварювання з двох сторін, глибиною до 1,3мм, що не перевищують нормативної величини 2мм при довжині непроварів не більше 4мм;

- загальна довжина ділянок непровару не більше 26мм на 1 м шва, що не перевищує нормативної величини 200 мм на 1 м шва.

- максимальна величина непроварів в корені шва в з'єднаннях без підкладок, доступних для зварювання тільки з одного боку становить не більше 0,43мм, що не перевищує нормативної величини 3 мм.

Окремі шлакові включення або пори чи їх скупчення, шлакові включення чи пори розташовані ланцюгом впродовж шва, скупчення газових пор і шлакових включень на окремих ділянках шва, шлакових включень і пор розташованих окремо чи ланцюгом) не виявлені, що відповідає вимогам п. 12.25 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.15 На зразках ферм сталевих 1-1 тріщини усіх видів і розмірів у зварних з'єднань відсутні, що відповідає вимогам п. 12.28 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.16 На зразках ферм сталевих 1-1 номінальні діаметри болтів грубої і нормальної точності і відповідні їм номінальні діаметри отворів відповідають вимогам п. 10.7 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.17 Граничні відхилення діаметрів отворів в зразках елементів ферм сталевих 1-1 згідно вимог п. 10.9 (табл. 7) ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 6.

Таблиця 6

№ зразка	Показники	Од. вимір.	Розміри		Відхилення розмірів		Фактична похибка
			за кресленнями	фактичні	граничне	фактичне	
1-1	діаметр отвору понад 15 до 23 мм	мм	23,0	23,40...23,52	+0,9	+0,40...+0,52	+0,01

4.18 На 85% отворів кожної із груп зразків металоконструкцій ферми сталеві 1-1 через діаметри отворів у зібраних конструкціях проходить калібр, діаметром на 1,5 мм менше номінального розміру отворів, що більше 75%, що відповідає вимогам п. 10.11 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.19 В зразках металоконструкцій ферми сталеві 1-1 контроль якості і розташування монтажних отворів, проводиться перевіркою, після контрольної збірки з вивірванням будівельного підйому, всіх монтажних отворів калібром діаметром, що на 1 мм менше проектного діаметру отвору. При цьому калібр пройшов 90% отворів, що більше 85%, що відповідає вимогам п. 10.12 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.20 Розсвердлені отвори зразків металоконструкцій ферми сталеві 1-1 прийняті при загальній збірці конструкції до її розбирання, задирки та фаски на краях отворів відсутні, що відповідає вимогам п. 10.13 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.21 На зразках металоконструкцій ферми сталеві 1-1 надання кутовим шви увігнутого профілю з плавним переходом до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, якщо це передбачається технічною документацією, як правило, здійснюється шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконана способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів, що відповідає вимогам п. 7.5.8 ДСТУ Б EN 1090-2:2019.

4.22 Початок і кінець шва стикового зварного з'єднання, а також шва кутового і таврового зварного з'єднання металоконструкцій ферми сталеві 1-1, що виконані автоматом, виведені за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки. Ці планки після закінчення зварювання видалені кисневим різанням. Місця, де були встановлені планки зачищені. На зразках відсутні кратери, що виведені на основний метал конструкції за межі шва, що відповідає вимогам п. 7.5.9 ДСТУ Б EN 1090-2:2019.

- 4.23 Ферми сталеві 1-1 на підприємстві-виробнику перед ґрунтуванням та фарбуванням:
- очищені від: бризок розплавленого металу, залишків флюсу і шлаків, іржі, окисини, корозії, забруднень, знежирені; якість очищення поверхонь елементів згідно з ГОСТ 9.402 відповідає другому ступеню;
 - ґрунтування виконано тільки після перевірки якості очищення сталевих конструкцій, а нанесення фарбувальних матеріалів – після перевірки якості ґрунтування; при виконанні робіт дотримувалася технологія, що наведена в нормативних документах і технічних умовах на застосовувані матеріали;
 - у конструкціях не проґрунтовані і не пофарбовані зони монтажного зварювання на ширину 100 мм по обидві сторони від шва, а також поверхні, обумовлені в кресленнях, і контактні поверхні монтажних з'єднань на високоміцних болтах;
 - ґрунтування і фарбування проводилося при плюсовій температурі навколишнього повітря і конструкцій (не нижче 5°C);
 - частини сталевих конструкцій, що підлягають бетонуванню, не ґрунтуються, не фарбуються, а покриваються цементним молоком;
 - ґрунтовки і покривні матеріали нанесені рівними шарами без пропусків і патьоків; товщиною шарів, що визначена технологічними інструкціями;
 - ґрунтування і фарбування проведено пневматичними розпилювачами стисненим повітрям, яке очищене від вологи, масел і пилу та відповідає вимогам ГОСТ 9.010-73, що відповідає вимогам п. 14.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014.

4.24 Зразки ферм сталевих 1-1 захищені від корозії відповідно з вимогами нормативної документації, поґрунтовані та пофарбовані на підприємстві-виробнику відповідно до вказівок проекту, що відповідає вимогам п. 14.1 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 та пп. 4.4.1, 4.4.2 ДСТУ Б В.2.6-74:2008.

4.25 Граничні відхилення від проектних лінійних розмірів відправних елементів ферм сталевих 1-1 і від проектної геометричної форми зразку та її деталей, що встановлені кресленнями, згідно вимог п. 4.1.7 ДСТУ Б В.2.6-74:2008 та п. 15.8 ДСТУ Б В. 2.6-199:2014 наведені в табл. 7.

Таблиця 7

№ зразка	Показники	Од. вимір	Результати вимірювань	Помилка	Нормативні показники
1-1	Граничні відхилення довжини	мм	+3,8	±0,1	±6,0
1-1	Граничні відхилення висоти	мм	+0,9	±0,1	±1,5
1-1	Граничні відхилення відстані між осями отворів в опорному ребрі <i>a</i>	мм	-0,4	±0,1	±1,0
1-1	Граничні відхилення відстані між осями отворів і строганим торцем опорного ребра	мм	+0,47	±0,01	±1,0

1-1	Відстань між осями отворів та їх групами у верхньому та нижньому монтажних фланцях, а також у стояках				
	h ;	мм	2,5	$\pm 0,1$	$\pm 5,0$
	a_1, a_2, a_3, a_4		0,38	$\pm 0,01$	$\pm 1,0$
1-1	Відхили від прямолінійності та площинності елементів ферми при їх довжині l:	мм	4,30	$\pm 0,05$	Не більше 8,0
1-1	Відхил від перпендикулярності торця опорного ребра до вертикальної осі ферми	мм	0,25	$\pm 0,05$	Не більше 0,5
1-1	Граничні відхилення площинності верхнього (нижнього) фланця від вертикалі	мм	0,65	$\pm 0,05$	Не більше 1,0
1-1	Граничні відхилення від перпендикулярності верхнього і нижнього фланців до поздовжньої осі ферми	мм	0,55	$\pm 0,05$	Не більше 1,0
1-1	Грибовидність фланців	мм	0,45	$\pm 0,05$	Не більше 1,0
1-1	Граничні відхилення відстані між точкою перетинання віссю розкоса та віссю поясу $\delta 1$	мм	23,43	$\pm 0,01$	Не більше 35 ($\leq 0,25 h$)
1-1	Відстань між гранями розкосів $\delta 2$	мм	22,27	$\pm 0,01$	$20 < \delta 2 \leq 50$

Тлумачення:

Результати випробувань, наведені у пп.4.1 ÷ 4.26 протоколу, знаходяться в межах нормативних показників, які регламентовані ДСТУ Б В.2.6-75:2008 за п.4.1; ДСТУ Б В.2.6-51:2008 за пп. 4.1.11; 4.2.1; 4.4.1 та ДСТУ Б В.2.6-199:2014 за пп. 5.2-5.4, 9.6-9.9, 10.7, 10.9, 10.11-10.13, 12.1, 12.3, 12.4, 12.10-12.13, 12.20-12.22, 12.25, 14.1, 14.8; 15.8.

Примітки:

1. Субпідрядні установи участь у випробуваннях не брали.
2. Протокол сертифікаційних випробувань №22-3/С-23 стосується тільки зразків, які випробовувались.
3. Забороняється повне чи часткове передрукування та копіювання протоколу без дозволу ВЦ "НВЦ "Надійність".
4. Оригінали та копії протоколу сертифікаційних випробувань №22-3/С-23 чинні тільки при їх завіренні у ВЦ "НВЦ "Надійність".

Дата випробувань	Температура, °C	Вологість, %
03.04.23÷18.04.23	19-22	40-50

Випробування провели:

Відповідальний виконавець

Тимошенко О.В.

Грабовський А.П.

Бабак М. А.

Протокол склав

Бабак М. А.

Керівник відділу ВЦ "НВЦ "Надійність"

Тимошенко О.В.