ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

КОНСТРУКЦІЇ СИЛОСІВ СТАЛЕВИХ З ГОФРОВАНОЮ СТІНКОЮ ДЛЯ ЗЕРНА. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

ДБН В.2.6-ХХХ:20ХХ

(проект, друга редакція)

Видання офіційне

Київ
МІНРЕГІОН УКРАЇНИ 202Х

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО:	Товариство з обмеженою відповідальністю «Український інститут сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського»
РОЗРОБНИКИ:	**О. Шимановський,** д-р техн. наук; чл.-кор. НАН України (науковий керівник), **В. Адріанов, В. Гордеєв,** д-р техн. наук, **О. Голоднов,** д-р техн. наук, **О. Кордун, Я. Лимар, В. Холькін**
За участю:	Асоціація «Український центр сталевого будівництва» (**А. Білик,** канд. техн. наук, **В. Колісник**)
	ПП «Проектконтактсервіс» (**А. Купрієвич**)
	Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій (**А. Бамбура**, д-р техн. наук, **О. Лісений**, канд. техн. наук, **І. Любченко**, канд. техн. наук, **Ю. Слюсаренко**, канд. техн. наук)
2 ВНЕСЕНО:	Міністерство розвитку громад та територій України
3 ПОГОДЖЕНО:	Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, лист _____ від _____
	Державна служба України з питань праці, лист _____ від _____
	Державна служба України з надзвичайних ситуацій, лист _____ від _____
4 ЗАТВЕРДЖЕНО:	наказ Міністерства розвитку громад та територій України від _____.202_ р. №___
НАДАНО ЧИННОСТІ	з __._____202_ р.
5 НА ЗАМІНУ:	На заміну ДБН В.2.2-8-98 в частині конструкцій сталевих силосів

ЗМІСТ

1. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ 4
2. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ 4
3. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАЧЕННЯ ТА СКОРОЧЕННЯ 7
4. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ 8
5. ВИМОГИ ДО СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ СИЛОСУ 9
6. ВИМОГИ ДО ФУНДАМЕНТІВ 10
Додаток А (довідковий) ФОРМА ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ 13
Додаток Б (довідковий) БІБЛІОГРАФІЯ 15

1. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці норми поширюються на проектування конструкцій силосів сталевих з гофрованою стінкою призначених для зберігання зерна.

1.2 Ці норми встановлюють вимоги щодо визначення навантажень, методів розрахунку за граничними станами, обмеження другої групи граничних станів для проектування конструкцій силосів сталевих з гофрованою стінкою для зберігання зерна.

1.3 Ці норми не поширюються на вимоги щодо пожежної безпеки, блискавкозахисту, планування та забудови територій, проектування інженерних мереж та технологічного обладнання, оцінки впливу на довкілля.

1.4 Вимоги цих норм не поширюються на проектування металевих спірально-навивних силосів, силосів з плоскими стінками, залізобетонних силосів, а також силосів для зберігання речовин і сировини відмінних від зерна.

2. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих Нормах є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)

ДСТУ EN 1090-2 Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій (EN 1090-2:2008+A1:2011, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1990:2008 Єврокод. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1991-1-1:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, власна вага, експлуатаційні навантаження для споруд (EN 1991-1-1:2002, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження (EN 1991-1-3:2003, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-1-4:2005, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1991-1-5:2012 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-5. Загальні дії. Теплові дії (EN 1991-1-5:2003, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1991-1-6:2012 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-6. Загальні дії. Дії під час зведення (EN 1991-1-6:2005, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1991-1-7:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-7. Загальні дії. Особливі динамічні впливи (EN 1991-1-7:2006/A1:2014, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1991-4:2012 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 4. Бункери і резервуари (EN 1991-4:2006, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1993-1-3:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-3. Загальні правила. Додаткові правила для холодноформованих елементів і профільованих листів (EN 1993-1-3:2006, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1993-1-5:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-5. Пластинчасті конструктивні елементи (EN 1993-1-5:2006, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1993-1-6:2011 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-6. Міцність та стійкість оболонок (EN 1993-1-6:2007, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1993-1-7:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-7. Пластинчасті конструкції при навантаженні поза межами площини (EN 1993-1-7:2007, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1993-1-8:2011 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-8. Проектування з'єднань (EN 1993-1-8:2005, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1993-1-9:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-9. Витривалість (EN 1993-1-9:2005, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1993-4-1:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 4-1. Силоси (EN 1993-4-1:2007, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1997-1:2010 Єврокод 7. Геотехнічне проектування. Частина 1. Загальні правила (EN 1997-1:2004, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1997-2:2010 Єврокод 7. Геотехнічне проектування. Частина 2. Дослідження і випробування ґрунту (EN 1997-2:2007, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1998-1:2010 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 1. Загальні правила, сейсмічні дії, правила щодо споруд (EN 1998-1:2004, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 4. Силосні башти, резервуари та трубопроводи (EN 1998-4:2006, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1998-5:2012 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 5. Фундаменти, підпірні конструкції та геотехнічні аспекти (EN 1998-5:2004, IDT)

3. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАЧЕННЯ ТА СКОРОЧЕННЯ

Нижче подано терміни, вжиті у цих Нормах, та визначення позначених ними понять.

3.1 деформаційної марка

Геодезичний знак у вигляді шкали, кульки або штиря, що жорстко закріплений на конструкції будівлі чи споруди (фундаменті, колоні, стіні, перекритті тощо), який змінює своє положення внаслідок осідання, просідання, підйому, зсуву чи відхилу від вертикалі конструкції будівлі чи споруди

3.2 зблоковані силоси

Силоси, розташовані на спільній фундаментній плиті

3.3 окремо розташований силос

Силос, який опирається на окремий фундамент, що не пов’язаний з фундаментами сусідніх силосів або інших споруд

3.4 середнє осідання

Середнє арифметичне значення абсолютних осідань деформаційних марок

3.5 силос сталевий з гофрованою стінкою

Споруда, що складається з фундаменту, сталевої гофрованої стінки, конструкцій покрівлі, та може включати поздовжні і кільцеві ребра жорсткості, що з’єднуються за допомогою болтових з’єднань (далі – силос)

3.6 термопідвіс

Сталевий трос, призначений для розміщення вимірювальних датчиків та передачі навантаження на покрівлю чи стінку силоса

4. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Клас наслідків (відповідальності) за можливими наслідками відмови об’єкта слід визначати за ДСТУ 8855.

4.2 Коефіцієнт надійності K_{FI}, визначений в ДСТУ-Н Б EN 1990, слід приймати відповідно до визначеного класу наслідків (відповідальності). Клас наслідків з урахуванням розміру бункера і методу експлуатації слід визначати за таблицею 2.1 ДСТУ-Н Б EN 1993-4-1. Даний клас наслідків використовується для визначення методів розрахунку, встановлених в ДСТУ-Н Б EN 1993-4-1.

4.3 Навантаження для розрахунку конструкцій силосів слід визначати за ДСТУ-Н Б EN 1991-1-1, ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3, ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4, ДСТУ-Н Б EN 1991-1-5, ДСТУ-Н Б EN 1991-1-6, ДСТУ-Н Б EN 1991-1-7 та ДСТУ-Н Б EN 1991-4. Розрахункові сполучення навантажень потрібно визначати за додатком А ДСТУ-Н Б EN 1991-4.

4.4 Розрахунок сталевих конструкцій силосів слід виконувати за ДСТУ-Н Б EN 1993-4-1 з врахуванням вимог ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1, ДСТУ-Н Б EN 1993-1-3, ДСТУ-Н Б EN 1993-1-5, ДСТУ-Н Б EN 1993-1-6, ДСТУ-Н Б EN 1993-1-7, ДСТУ-Н Б EN 1993-1-8, ДСТУ-Н Б EN 1993-1-9.

4.5 При виконанні розрахунків основ та фундаментів силосів слід керуватися положеннями EN 1997-1 з врахуванням вимог розділу 5.1.

4.6 У районах з підвищеною сейсмічною активністю при виконанні розрахунків слід керуватися положеннями ДСТУ-Н Б EN 1998-1, ДСТУ-Н Б EN 1998-4 та ДСТУ-Н Б EN 1998-5.

4.7 Силоси сталеві з гофрованою стінкою допускається проектувати як окремо розташованими, так і зблокованими. Слід враховувати взаємодію фундаментів при навантаженні через ґрунтову

основу та приймати проектні рішення, що попереджують виникнення переміщень фундаментів, які перевищують зазначені у п. 6.8.

4.8 При визначенні вітрових навантажень як на зблоковані так і на відокремлені силоси слід враховувати взаємне розміщення силосів та його вплив на значення аеродинамічних коефіцієнтів.

4.9 При виконанні оцінювання якості конструктивних рішень сталевих конструкцій на основі робочих креслень слід керуватися правилами настанови [1].

4.10 При проектуванні конструкцій силосів повторного використання слід керуватися правилами настанови [2].

5. ВИМОГИ ДО СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ СИЛОСУ

5.1 Виготовлення та монтаж конструкцій силосів слід виконувати відповідно до ДСТУ EN 1090-2.

5.2 Клас міцності болтів для з’єднання елементів силосів сталевих з гофрованою стінкою встановлюється за результатами розрахунку.

5.3 Відхилення вісі порожнього силосу від вертикалі повинно становити не більше ніж 0,003 від його висоти.

5.4 Допустиме відхилення нижнього поясу порожнього силосу від форми кільця повинно бути не більше за 0,001 діаметру та не перевищувати 25 мм.

5.5 Локальні вигини вертикальних ребер жорсткості порожнього силосу не повинні перевищувати 0,5 мм на довжині 1 м. Відстань між торцями елементів вертикальних ребер жорсткості не повинна перевищувати 2 мм.

5.6 Відхилення вертикальних ребер жорсткості порожнього силосу від вертикалі повинно бути не більше за 0,001 загальної висоти ребра, але не більше 35 мм.

5.7 Вигин вертикального ребра жорсткості порожнього силоса повинна бути не більше ніж 1/750 висоти ребра та не перевищувати 15 мм.

5.8 Опорні плити ребер жорсткості та опорні кутики повинні щільно прилягати до поверхні фундаменту. Слід передбачати заповнення проміжків між поверхнею фундаменту та опорними плитами регулювальними сталевими пластинами. Заповнення проміжку між фундаментом та опорними кутиками слід передбачати із цементно-піщаного розчину.

6. ВИМОГИ ДО ФУНДАМЕНТІВ

6.1 При визначенні тиску на ґрунт під підошвою фундаменту зблокованих силосів слід враховувати як випадки повного завантаження силосів сипучими матеріалами, так і випадок розвантаження деяких із силосів у кількості, що створює найбільш невигідне сполучення навантажень.

6.2 До переліку вихідних даних на проєктування основи і фундаменту під силоси повинні входити дані інженерно-геологічних вишукувань та топогеодезичний план ділянки. Інженерно-геологічні вишукування мають включати обов’язкові лабораторні випробування модуля деформації грунтів, враховуючи циклічне навантаження та динамічний вплив.

6.3 Глибину закладення фундаментів силосів на природній основі слід призначати не менше розрахункової глибини сезонного промерзання ґрунтів.

6.4 Глибину гірничих виробок при виконанні інженерно-геологічних вишукувань під плитний тип фундаменту (ширина фундаменту більше 10 м) встановлюють відповідно до пункту В.3 ДСТУ-Н Б EN 1997-2. За відсутності необхідних даних глибину виробок приймають рівною половині ширини фундаменту, але не менше 20 м для нескельних ґрунтів. Відстань між гірничими виробками повинна бути не більше 50 м.

6.5 Кількість виробок під один фундамент зблокованих силосів повинна становити не менше трьох. Для окремо розташованих силосів слід виконувати не менше двох виробок.

6.6 Навантаження для перевірки фундаментів за експлуатаційною придатністю включають в себе постійні навантаження, тимчасові навантаження від зерна, снігу та вітру у їх найбільш несприятливому сполученні.

6.7 Граничні значення спільної деформації основи, фундаментів і конструкцій силосів встановлюються виходячи з необхідності дотримання технологічних вимог до деформації споруди (недопустимості змін проєктних положень технологічного устаткування) і мають бути наведені у завданні на проектування.

6.8 Граничні значення переміщень фундаментів не повинні перевищувати наступні:

крен фундаменту — не більше 0,002 від його ширини (діаметру);

середнє осідання — не більше 150 мм;

6.9 При проектуванні надсилосних галерей, технологічних тунелів тощо, з’єднаних з конструкціями силосу, необхідно враховувати осідання окремо розташованих чи зблокованих силосів.

6.10 Граничні значення відхилів від проєктних розмірів не повинні перевищувати наступні значення:

- відхил анкерних болтів у плані від заданого положення — не більше 5 мм;

- відхил положення центру болтової групи анкерних болтів — не більше 5 мм;
- відхил проектної відмітки верху анкерного болта — в межах від 45 мм до мінус 5 мм;
- відхил проектної відмітки верхньої площини опорних плит — в межах від 1,5 до мінус 1,5 мм.
- місцеві нерівності поверхні бетонної підлоги, крім опорних поверхонь, повинні бути в межах від 5 до мінус 5 мм.

Примітка: метод контролю нерівності поверхні бетонної підлоги — вимірювальний, не менше 5 вимірів на кожні 100 м^2 поверхні.

6.11 Деформаційні марки мають бути розташовані на крайньому обрізі фундаменту таким чином, щоб діагоналі протилежних за місцем розташування марок перетиналися у геометричному центрі конструкції.

6.12 Кількість деформаційних марок для визначення середнього осідання має бути не менше шести для круглих фундаментів та не менше восьми для прямокутних.

Додаток А
(довідковий)
ФОРМА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Узгоджено	Затверджено
_____	_____
(назва організації-проектувальника)	(назва організації-замовника)
_____	_____
(посада)	(посада)
_____	_____
(П.І.Б.)	(П.І.Б.)
М.П.	М.П.

Завдання №___ від_____

на проектування силосу сталевого з гофрованою стінкою для зерна

1. Замовник (власник) силосу _____
2. Замовник проекту _____

_____

3. Місце розташування (адреса будівництва) _____

_____

3.1 Вітровий район (за ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4) _____

3.2 Сніговий район (за ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3) _____

3.3 Сейсмічний район _____

4. Орієнтовний термін експлуатації _____

5. Додаткові дані:

5.1 Тип днища (пласке, конусне) _____;

5.2 Тип розвантаження (центральне, бокове, інше) _____;

5.3 Місткість силоса _____ $м^3$;

5.4 Розміщення силосу (зблоковані силоси, окремо розташовані силоси) _____;

5.5 Загальна кількість зблокованих силосів _____;

5.6 Кількість рядів зблокованих силосів _____;

5.7 Число циклів завантаження-розвантаження на рік _____;

5.8 Схема заповнення по номерах (для зблокованих силосів) _____ _____;

5.9 Кількість і тип термопідвісок _____;

5.10 Тип зерна _____;

5.11 Надсилосні галереї та спосіб їх обпирання _____;

5.12 Кількість, орієнтація та розміри люків-лазів _____;

5.13 Підземні мережі _____.

Додаток Б
(довідковий)
БІБЛІОГРАФІЯ

1. ДСТУ ХХХХ:202_ Настанова з оцінювання якості конструктивних рішень при проектуванні сталевих будівельних конструкцій.[1]

2. ДСТУ ХХХХ:202_ Настанова щодо забезпечення збалансованого використання природних ресурсів при проектуванні споруд.[2]

[1] Повідомлення про розробку першої редакції розміщена на сайті ТК 301 «Металобудівництво» (http://tk301.urdisc.com.ua/) та на сайті УкрНДНЦ (http://uas.org.ua/ua/)

[2] Повідомлення про розробку першої редакції розміщена на сайті ТК 301 «Металобудівництво» (http://tk301.urdisc.com.ua/) та на сайті УкрНДНЦ (http://uas.org.ua/ua/)

Ключові слова: клас наслідків (відповідальності), силос сталевий з гофрованою стінкою, зблоковані силоси, окремо розташований силос.