

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

**ДУБИНИ ПАВЛА БОГДАНОВИЧА**

УДК 624.012.25

**ПРОЕКТ СКЛАДСЬКОГО ПРИМІЩЕННЯ В ТЕРНОПОЛІ З  
ДОСЛІДЖЕННЯМ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ  
ПЕРФОРОВАНИХ БАЛОК ПІДКРАНОВИХ ШЛЯХІВ**

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль

Роботу виконано на кафедрі будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

**Керівник роботи:** к.т.н., **Баран Денис Ярославович**,  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя, доцент кафедри будівельної механіки

**Рецензент:** **Кошалко С. А.**  
ТОВ «Житлобуд», начальник технічного відділу

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №7 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №2, ауд. 35

Секретар екзаменаційної комісії №7 \_\_\_\_\_ Міщук О.І

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Балки підкранових шляхів є одними із найбільш навантажених конструкцій в будівлях промислового та складського призначення. Активне використання ставить першочерговими такі експлуатаційні властивості – міцність, довговічність, жорсткість, вогнестійкість. Тому їх вдосконалення, спрямоване на пошук економічно ефективних конструктивних рішень, є першочерговою задачею, особливо в сучасних умовах, коли актуальними стали питання зменшення матеріало-, трудо- і енергозатрат під час виготовлення і монтажу.

**Мета роботи** розробити проект складського приміщення з дослідженням напружено-деформівного стану балок перфорованих шляхів.

**Об'єкт дослідження** – балки перфорованих шляхів.

**Предмет дослідження** – зниження вартості перфорованих балок підкранових шляхів.

**Завдання дослідження:**

- визначити критерії зниження вартості металевих перфорованих двутаєрових балок підкранових шляхів;
- визначити особливості зниження вартості перерізів пружних перфорованих двотаєрів за критерієм міцності;
- з'ясувати шляхи оптимізації міцності перфорованого двотаєра підкранових шляхів виходячи з мінімальної маси із умови жорсткості.
- запропонувати методика зниження вартості металевих перфорованих двутаєрових балок підкранових шляхів, що базується на критерію міцності та мінімальної маси з умови жорсткості.

**Методи дослідження** – аналіз літературних джерел, аналітично-розрахункові.

**Наукова новизна отриманих результатів:**

Отримала подальший розвиток методика зниження вартості перфорованих балок підкранових шляхів.

**Практичне значення отриманих результатів.**

Отримані в роботі результати досліджень можуть бути використані при проектуванні нових та реконструкції існуючих промислових та складських будівель.

**Апробація.** Основні положення та окремі результати даного дослідження доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», м. Тернопіль, ТНТУ, 27-28.10.2019.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, графічної частини та мультимедійної презентації. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, семи розділів, висновків, переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 113 аркушів формату А4, графічна частина 13 арк. формату А1.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проаналізовано питання доцільності розроблення проекту для будівництва житлових багатоповерхових будинків.

У першому розділі «Архітектурно-будівельний» запроєктовано план будівлі, розроблено фасади; розрізи, генплан. Запропоновано конструктивні і об'ємно-планувальних рішення, інженерне забезпечення будівлі.

У другому розділі «Розрахунково конструктивний» розраховано монолітно-основні конструктивні елементи каркасу. Запроєктовано фундаменти будівлі відповідно до інженерно-геологічних умов.

У третьому розділі «Технологія і організація будівельного виробництва» розраховано тривалості виконання робіт. Визначено необхідну потребу у механізмах, воді та електроенергії. Розроблено технологічну карту на влаштування монтаж колон.

У четвертому розділі «Науково-дослідна частина» проаналізовано літературні джерела, що присвячені моделюванню будівельних конструкцій та дослідженню згинальних елементів при різноманітних силових впливах. Виконано обробку та аналіз результатів дослідження збірно-монолітного перекриття за дії на нього зосередженого статичного навантаження.

Визначено критерії зниження вартості перфорованих двотаврів в балках кранових шляхів проведені теоретичні дослідження:

- критерій міцності;
- критерієм мінімальної маси з умови жорсткості.

З'ясовано конструктивні та технологічні вимоги щодо економічного виготовлення перфорованих підкранових балок. Так, висоту розкрою прокатного двотавра рекомендується проектувати в межах  $2a = (0.4 - 0.6) \cdot h_0$ . Із умови технологічності виготовлення рекомендується приймати коефіцієнт розкрою  $\xi = 2a / h_0 = 0.5$ , тоді  $a = 0.25 \cdot h_0$ .

Розкрій двотавра при врахуванні розрахункових геометричних параметрів перерізу перфорованого двотавра визначається міцністю стикового шва перемички двотавра (рис.1). Оптимальна ширина перемички при врахуванні не провару шва 2 см із умови міцності зварного шва:

$$b \geq \frac{Q_{оп} \cdot I_1}{\delta \cdot h_1 \cdot R_{wf}} + 2 \text{ см},$$

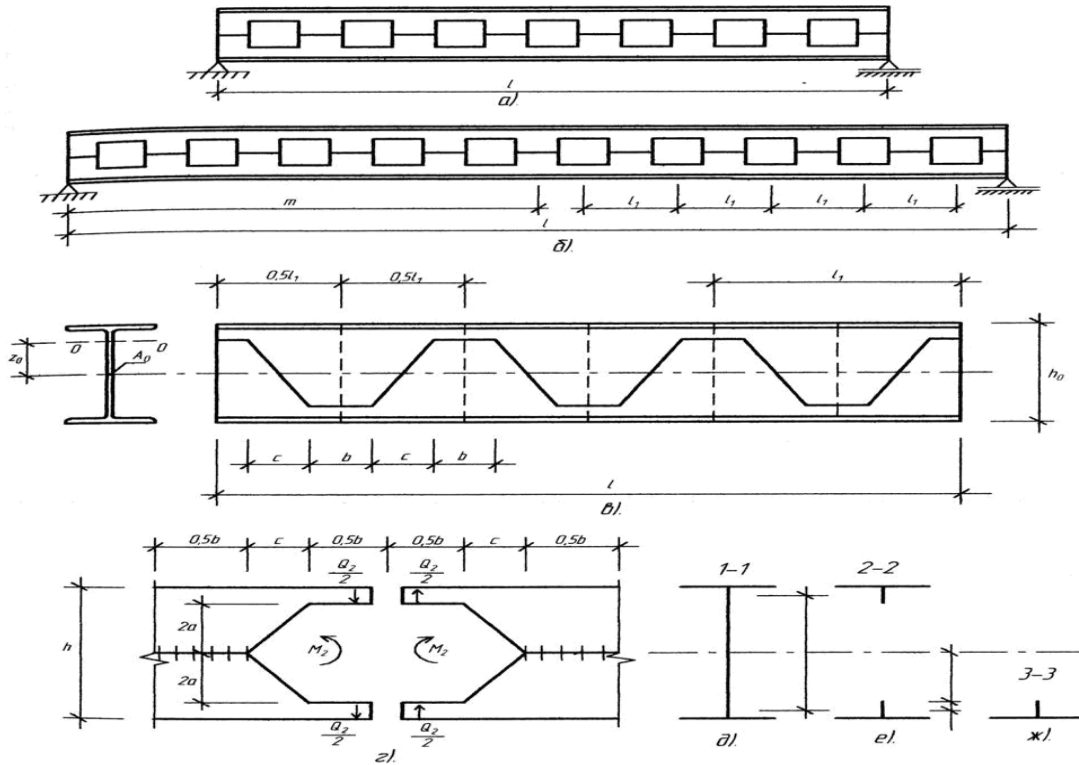


Рисунок 1. – Конструктивні параметри для розкрою перфорованого двутавра

У п'ятому розділі «Спеціальна частина» проведено порівняння трьох варіантів влаштування кроквяної ферми: ферма з паралельними поясами, з решіткою та поясами з парних рівнополицевих кутиків, довжиною 24 м, висотою 3,15 м., ферма з паралельними поясами, з решіткою з парних рівнополицевих кутиків та поясами з широкополицевих таврів, довжиною 24 м, висотою 3,15 м., ферма з паралельними поясами і решіткою із замкнутих гнuto зварних профілів прямокутного перерізу, довжиною 24 м, висотою 2,9 м.

Згідно виконаних розрахунків приведені витрати по металевій фермі з паралельними поясами і решіткою із замкнутих гнuto-зварних профілів прямокутного перерізу є найнижчими.

У шостому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» виконано обґрунтування економічної ефективності на будівництво складського приміщення. Отримано локальні, зведені та об'єктні кошториси на окремі види робіт.

У сьомому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуті питання безпечної організації праці на будівельному майданчику, ділянках робіт та робочих місцях, а також оцінка стійкості будівель до впливу ударної хвилі ядерного вибуху і заходи щодо підвищення їх стійкості.

У восьмому розділі «Екологія» Розглянуто небезпеку забруднення довкілля, що може виникнути на етапі будівельних робіт та в період експлуатації будівлі. Розглянуто основні чинники, які забруднюють навколишнє середовище та запропоновані методи і заходи по зменшенню негативних впливів процесів будівництва на екологічний стан довкілля. Розглянуто пріоритетні напрямки екологізації в будівництві.

### **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ**

1. Розроблено об'ємно-планувальні та архітектурно конструктивні рішення.
2. Виконано геологічний аналіз району будівництва. Проведено розрахунок та законструйовано основні несучі конструкції металевого каркасу.
3. Визначено види та об'єми основних будівельних робіт. Розроблено технологічну карту на влаштування рулонного покриття, календарний графік будівництва, будгенплан.
4. Подальший розвиток отримала методика зниження вартості перфорованих балок підкранових шляхів.
5. Визначено, що основними критеріями зниження вартості є критерій міцності та мінімальної маси з умови жорсткості.
6. Розроблено заходи що стосуються охорони праці, стійкості будівлі до ударної хвилі та зменшенню негативного впливу будівництва на навколишнє середовище.

### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ**

1. П.Б. Дубина, Д.Я. Баран. Особливості розрахунку двутаврових балок із перфорованою стінкою /VIII міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» ТНТУ імені І. Пулюя – 2019. – с.83.

### **ОСНОВНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДАНІ ВИКОРИСТАНІ ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ**

1. Будівельна кліматологія : ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 (Чинний від 2011-01-11)- К.: Мінбуд України, 2011-123 с.- (Національні стандарти України).
2. Навантаження і впливи: ДБН В.1.2-2:2006 (Чинний від 2007-01-01)- К.: Мінбуд України, 2006-59 с.- (Національні стандарти України).
4. Будівництво у сейсмічних районах України : ДБН В.1.1-12-2006 (Чинний від 2007-01-02)- К.: Мінбуд України, 2006-84 с.- (Національні стандарти України).
5. Пожежна об'єктів будівництва України: ДБН В.1.1.7–2002 (Чинний від 2002-03-12)- К.: Держбуд України, 2003-33 с.- (Національні стандарти України).
6. Опалення, вентиляція та кондиціонування: ДБН В.2.5-67:2013(Чинний від 2014-01-01)- К.: Мінрегіон України, 2013-141 с.- (Національні стандарти України).
7. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006 / Мінбуд України. - К. : ДП «Укрархбудінформ», 2006- 66 с.- (Національні стандарти України).
8. Бетонні та залізобетонні конструкції : ДБН В.2.6-98:2009-К.: Мінбуд України, 2009. – 92 с.- (Національні стандарти України).
9. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону : ДСТУ Б В.2.6-156:2010 (Чинний від 2010-01-28)- К.: Мінбуд України, 2010. – 166 с.- (Національні стандарти України)..
- 10.Залізобетонні конструкції: Підручник / А.Я. Барашиков, Л.М. Будникова, Л.В. Кузнєцов та ін.; під ред. А.Я. Барашикова. – К.: Вища школа, 1995. – 591 с.

## АНОТАЦІЯ

**Дубина П.Б. Проект складського приміщення в Тернополі з дослідженням напружено-деформівного стану перфорованих балок підкранових шляхів. – Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, 2019.**

Дипломна робота для здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано проект складського приміщення. Виконано інженерно-технічні розрахунки основних несучих конструкцій металевого каркасу. Запроектовано фундаменти. Розроблено технологічну карту, календарний графік та генплан будівництва. Проведено обробку та аналіз розрахункових даних для визначення критеріїв економічного підбору металевих перфорованих балок підкранових шляхів. Розроблено заходи по охороні праці та цивільному захисті. Розглянуто екологічний вплив будівництва складського приміщення.

**Ключові слова:** підкранова балка, двутаврова балка, гофрована стінка.

## ANNOTATION

**Dubyna P.B. Project of warehouse in Ternopil with study of stress-strain state of perforated beams of crane ways. – Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj, Ternopil, 2019.**

The diploma thesis completed the project of a warehouse. The engineering and technical calculations of the main bearing structures of the metal frame were performed. Foundations are designed. The technological map, calendar schedule and general construction plan have been developed. The calculation data are analyzed and analyzed to determine the criteria for the economic selection of metal perforated beams of crane paths. Measures on labor protection and civil protection have been developed. The ecological influx of warehouse construction is considered.

**Keywords:** crane beam, double beam, corrugated wall.