

РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри Будівельного виробництва Інституту будівництва та інженерних систем Національного університету «Львівська політехніка»

Парнети Богдана Зіновійовича

на дисертаційну роботу **Сидорака Дмитра Павловича**

"Раціональні сталеві комбіновані кроквяні ферми",

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії

з галузі знань 19 Архітектура та будівництво

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

Актуальність обраної теми дисертації. У світовій будівельній практиці створено багато універсальних конструкцій для будівель громадського та промислового призначення. Одними з них є сталеві фермові системи покриття, які відрізняються оригінальними архітектурними формами та прогресивними конструкторськими рішеннями. У даний час провідним напрямком ефективного металобудівництва є використання легких металевих конструкцій у будівлях промислового, цивільного і сільськогосподарського призначення. Науково-технічний прогрес у галузі будівництва тісно пов'язаний із проблемами розвитку та вдосконалення сталевих конструкцій. Одним із основних завдань при проектуванні споруд з металоконструкцій, крім забезпечення загальної стійкості будівлі та її елементів, є зниження металомісткості, трудомісткості виготовлення і, як наслідок, вартості витрат. Ефективними та найбільш задовольняючими архітектурно-будівельним вимогам щодо міцності, стійкості та архітектурно-конструктивної виразності при проектуванні покриттів промислових і громадських будівель стають фермові металоконструкції.

Тема дисертації Сидорака Д.П. відповідає науковому напрямку кафедри будівельного виробництва «Технологія будівництва, дослідження прогресивних конструкцій, матеріалів та методів зведення будівель та споруд».

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій.

Репрезентативність результатів дослідження базується на плануванні наукових

досліджень, використанні сучасних методик, достатній кількості результатів випробувань, що дозволило аргументувати положення та висновки дисертаційної роботи. Достовірність та адекватність результатів підтверджується збіжністю з результатами інших досліджень.

Оцінка структури дисертації, мови та стилю викладання. Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 175 сторінок, включаючи 96 рисунків, 23 таблиці, список використаних джерел із 141 найменування на 15 сторінках та 5 додатків на 29 сторінках. Дисертаційна робота написана українською мовою з використанням сучасної наукової термінології. Викладення матеріалу дисертації є логічним і відповідає вимогам до наукових праць, а зміст роботи висвітлює основні результати наукових досліджень.

Характеристика змісту дисертації

У **вступі**: обґрунтовано актуальність обраної тематики; вказано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; сформульовано мету роботи і завдання дослідження; зазначено методи досліджень; наведено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів; подано стисло характеристику результатів дослідження, ступінь їх апробації та публікації.

У **першому розділі** дисертації «Стан та аналіз основних шляхів вдосконалення і підвищення ефективності сталевих ферм. Задачі досліджень» викладено огляд наукової літератури з даної тематики та проаналізовано основні результати досліджень науковців з даної проблематики.

У **другому розділі** «Структурно-параметричний синтез комбінованої сталевій ферми прольотом 30 м» проведено дослідження параметрів раціональної комбінованої ферми прольотом 30 м.

У **третьому розділі** «Вибір раціональних методів розрахункового регулювання напружено-деформованого стану (НДС) в комбінованій сталевій фермі» проведено дослідження методів розрахункового регулювання НДС. Виконано аналіз та оцінку запропонованих методів. Серед запропонованих методів розрахункового регулювання НДС: прикладання опорних ексцентриситетів, прикладання вузлових ексцентриситетів у вузлах балки

жорсткості, зміна розрахункових довжин панелей.

У **четвертому розділі** «Експериментальні дослідження напружено-деформованого стану комбінованих сталевих ферм» описано методіку випробування зразків раціональних комбінованих сталевих ферм. Наведено результати випробувань серії зразків комбінованих ферм із раціональними параметрами та комбінованих ферм із раціональними параметрами та регулюванням НДС. Проведено порівняння результатів експериментів для обох видів зразків.

У **п'ятому розділі** «Техніко-економічна та екологічна ефективність і рекомендації з розрахунку, раціонального проектування та використання комбінованих сталевих ферм» наведено запропоновані варіанти раціональних комбінованих ферм із регулюванням НДС для прольотів 12-24 м. Проведено техніко-економічний аналіз запропонованих варіантів, а також техніко-економічне порівняння із типовими фермами за ДСТУ.

Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів, представлених у дисертаційній роботі полягає у формулюванні наукової гіпотези, мети досліджень, визначенні основних наукових задач, плануванні та проведенні експериментальних випробувань зразків комбінованих ферм, обробці та перевірці достовірності отриманих результатів досліджень, розробці рекомендацій з розрахунку та проектування комбінованих сталевих ферм покриття, впровадження результатів досліджень у виробництво. Усі наукові результати дослідження дисертаційної роботи отримані автором особисто.

Ступінь новизни результатів дисертаційного дослідження:

- удосконалено і розроблено нові конструктивні рішення комбінованих сталевих кроквяних ферм на основі розрахунку, пошуку ефективних раціональних значень геометричних параметрів;
- визначено раціональну топологію комбінованих сталевих ферм та жорсткісні характеристики балки жорсткості;
- запропоновано метод розрахункового регулювання НДС в раціональних комбінованих сталевих фермах;

– на базі сформульованих наукових задач розроблено методичку проектування раціональних комбінованих сталевих ферм (за результатами теоретичних і експериментальних досліджень) та визначені принципи їх використання замість типових конструкцій;

– сформовано підклас раціональних комбінованих сталевих ферм.

Висновок про повноту опублікування основних положень дисертації.

Основні положення дисертації повною мірою висвітлені в 20 наукових працях, з них: 5 – у науково-метричних виданнях, які індексуються базою даних SCOPUS; 7 – у наукових фахових виданнях України; 6 – у матеріалах міжнародних конференцій; два патенти на корисну модель.

Наукове та практичне значення отриманих результатів і рекомендації щодо їх використання:

– автором запропонована і розроблена раціональна геометрична схема малоелементної сталеві комбінованої ферми;

– розроблена нова (новий тип) раціональна конструктивна форма кроквяної сталеві шпренгельної комбінованої ферми прольотом 30 м, яка забезпечує зниження маси порівняно з типовою на 12-25%, працемісткості на її виготовлення на 45% при кількості елементів 16 і вузлів 12 порівняно з типовою - 39 елементів та 21 вузол;

– результати теоретичних і експериментальних досліджень роботи сталевих комбінованих ферм прольотом 30 м екстрапольовано на прольоти 12 м, 15 м, 18 м, 24 м під різні величини погонного навантаження, на основі чого розроблено новий підклас таких ферм з раціональними конструктивними формами даних прольотів та постійною висотою. Виконане чисельне дослідження сталевих комбінованих ферм при даних прольотах показало, що таке конструктивне рішення дозволяє зменшити затрати сталі на 15- 27 %. Це досягнуто за рахунок нової раціональної конструктивної форми, розрахункового регулювання НДС з раціональним розподілом внутрішніх зусиль;

– розроблено рекомендації для розрахунку та проектування комбінованих сталевих кроквяних ферм.

Загальні зауваження по роботі

1. У підпункті 2.6.1 «Вибір раціональної топології комбінованої ферми» проведено порівняння різних топологій кроквяної ферми з точки зору мінімуму маси. У подальших підпунктах досліджуються параметри для однієї топології (з найменшою масою). Однак, не досліджено, яким ефект зниження маси був би для інших топологій при використанні отриманих раціональних параметрів.

2. У підрозділі 2.6 «Дослідження раціональних параметрів комбінованих сталевих ферм прольотом 30 м» проведена низка числових експериментів задля пошуку раціональних параметрів комбінованої кроквяної ферми. Щоб не обтяжувати основний текст дисертації, результати розрахунків можна було б вивести у окремий додаток.

3. У підрозділі 4.5 «Експериментальне дослідження роботи раціональної комбінованої сталеві ферми при несиметричному навантаженні» проводились дослідження зразка комбінованої ферми із раціональними параметрами. При цьому на зразку прикріплені тензорезистори лише на одній половині конструкції. Не проведено перевірку на відсутність або наявність знакозмінних зусиль при несиметричному навантаженні на другій половині конструкції.

4. У підрозділі 5.1 «Екстраполювання результатів дослідження 30 м комбінованої сталеві ферми на прольоти 12 м, 15 м, 18 м, 24 м» слід навести масу ферм прольотами 12-15 м, їх конструктивне вирішення, перерізи елементів та відсоток економії матеріалу. Таким чином, повністю можна було б оцінити ефективність усіх розроблених конструктивних вирішень та методик проектування комбінованих ферм покриття.

Зазначені зауваження не знижують наукової цінності дисертаційної роботи, а її результати можуть мати практичне застосування для розрахунку та проектування сталевих конструкцій покриття.

Відповідність дисертації спеціальності, за якою вона представляється до захисту. Дисертація Сидорака Д.П. на тему "Раціональні сталеві комбіновані кроквяні ферми" відповідає спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Загальні висновки

Одержані теоретичні та практичні результати дозволять впровадити більш ефективні конструкції покриття із зменшеною матеріало- і працемісткістю. Вважаю, що дисертаційна робота Сидорака Дмитра Павловича "Раціональні сталеві комбіновані кроквяні ферми" виконана на достатньому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є завершеною науковою працею і відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (зі змінами внесеними від 12.07.2019 р.), Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. №44 зі змінами), а її автор Сидорак Дмитро Павлович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Рецензент,

кандидат технічних наук,

доцент кафедри

«Будівельне виробництво»

Національного університету

«Львівська політехніка»

Богдан ПАРНЕТА

Особистий підпис к.т.н., доцента Богдана ПАРНЕТИ засвідчую

Вчений секретар,

кандидат технічних наук, доцент

Національного університету

«Львівська політехніка»



Роман БРИЛИНСЬКИЙ