

67-72-36/2  
17.03.16

## ВІДГУК

**на дисертаційну роботу Вибранця Юрія Юрійовича «Міцність і деформативність комбінованих металевих систем, об'єднаних у сумісну роботу зі залізобетонною плитою», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди**

**Актуальність теми.** Пошук нових форм поперечних перерізів будівельних конструкцій, різноманітне поєднання в будівельних конструкціях фізико-механічних властивостей матеріалів - бетону та арматури, розробка нових методів чисельного розрахунку для запропонованих нових конструкцій та вдосконалення існуючих методів розрахунку, розробка алгоритмів моделювання роботи конструкцій під навантаженням – це задачі, які щодня вирішують науковці-дослідники.

При зведенні та реконструкції житлових, громадських та виробничих будівель досить широко застосовують сталезалізобетонні шпренгельні конструкції, які виконують роль несучих елементів покриттів та перекриттів. Проте врахування фізичної нелінійності у матеріалах таких конструкцій, а саме в бетоні та арматурі, є досить складне і не завжди описується чинними стандартами та нормативними документами.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна.** Дисертаційна робота присвячена вивченню питання міцності і деформативності комбінованих металевих систем, об'єднаних у сумісну роботу зі залізобетонною плитою. Робота виконана у Національному університеті «Львівська політехніка» в рамках держбюджетної науково-дослідницької теми: «Технологія будівництва, дослідження прогресивних конструкцій і методів зведення будівель і споруд, сучасні технології енергоефективного будівництва, бетонів поліфункціонального призначення та ефективних оздоблювальних, гідроізоляційних, антикорозійних матеріалів» (державний реєстраційний номер 0106U008821). Тема дисертаційної роботи відповідає науково-технічній політиці України в галузі збереження будівельного фонду і надійності будівель, що підтверджується Постановою Кабінету Міністрів України №409 від 05.05.1997 р. «Про забезпечення надійної і безпечної експлуатації будівель та інженерних мереж».

**Наукова новизна дисертаційної роботи** полягає в створенні математичної моделі розрахунку, алгоритму та програми визначення зусиль та вертикальних переміщень в просторових шпренгельних сталезалізобетонних системах; отриманні теоретичних та експериментальних даних параметрів міцності та



деформативності елементів комбінованих металевих шпренгельних систем, об'єднаних у сумісну роботу із залізобетонною плитою різної форми; отриманні подальшого розвитку досліджень напружено-деформованого стану шпренгельних сталезалізобетонних систем з регулюванням зусиль у затяжці.

**Практичне значення дисертаційної роботи** полягає в розробці математичної моделі, алгоритму та програми розрахунку, які використані при проектуванні нових і перерахунку існуючих комбінованих сталезалізобетонних шпренгельних систем.

**Метою дисертаційної роботи** є розробка математичної моделі й алгоритму просторового розрахунку металевих шпренгельних систем, об'єднаних у сумісну роботу з залізобетонною плитою різної конструкції, вивчення характеру роботи їх елементів та знаходження резервів несучої здатності.

**Задачами дисертаційного дослідження** є на основі методик розрахунку перехресно-ребристих та комбінованих шпренгельних систем створити математичну модель розрахунку, алгоритм та програму визначення зусиль і вертикальних переміщень у просторових шпренгельних сталезалізобетонних системах; теретично дослідити міцність та деформативність шпренгельних сталезалізобетонних конструкцій на симетричні та несиметричні навантаження; виконати випробування комбінованих металевих систем, об'єднаних у сумісну роботу з залізобетонною плитою різної форми та визначити залежність міцності та деформативності дослідних зразків; дослідити експериментальним шляхом тріщиностійкість сталобетонних шпренгельних конструкцій з різним типом монолітної плити перекриття та зафіксувати характер руйнування дослідних зразків; розробити рекомендації для розрахунку, проектування та застосування сталезалізобетонних шпренгельних конструкцій.

**Об'єктом дослідження** є металева шпренгельна статично невизначена комбінована система, об'єднана у сумісну роботу з залізобетонною плитою, а **предметом дослідження** виступають міцність та деформативність металевих шпренгельних статично невизначених конструкцій, об'єднаних у сумісну роботу з залізобетонною плитою різної форми.

**Повнота викладу в опублікованих працях.** Основні результати дисертаційної роботи автором доповідалися і обговорювалися на міжнародних науково-технічних конференціях (м. Київ, 2007 р., 2009 р., м. Львів, 2007 р., 2012 р., м. Полтава, 2012 р., 2014 р., м. Луцьк, 2014 р.), засіданнях кафедри.

Основний зміст дисертаційної роботи викладений у 11 наукових працях, із них 10 опубліковані у спеціалізованих фахових виданнях, внесених до переліку ВАК України, 1 стаття у періодичному виданні, що є в переліку наукометричних баз даних.

Всі основні результати дисертаційної роботи автором отримані самостійно. Зміст дисертаційної роботи достатньо повно відображений в авторефераті.

Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та двох додатків. Дисертаційна робота викладена на 158 сторінках машинописного тексту.

**В першому розділі дисертації** автор детально розкриває огляд сучасного стану проблеми проектування та розрахунку шпренгельних сталезалізобетонних конструкцій, історичний розвиток, відомі на загал теоретичні та експериментальні дослідження сталезалізобетонних конструкцій шпренгельного типу, аналіз основних принципів розрахунку та проектування. Розділ завершується висновками та сформульованими задачами дослідження.

**У другому розділі** автор детально зупиняється на методиці розрахунку сталобетонних комбінованих конструкцій, наводить принцип формування просторої розрахункової моделі з податливими вузлами, формування системи рівнянь статички, розробці алгоритму розрахунку. Ретельно зупиняється на роботі об'єднаного сталезалізобетонного перерізу в пружній стадії, наводить розгорнутий розрахунок сполучення плити з металевою системою. Розділ завершується висновками до розділу.

**Третій розділ** дисертаційної роботи присвячений програмі, методиці та результатам експериментальних досліджень. Автор ретельно описує програму експериментальних досліджень, характеристики дослідних конструкцій, методики їх виготовлення та проведення експериментальних досліджень. Для виконання задач дисертаційного дослідження було підготовлено до випробувань три натурних дослідних зразки комбінованої металевої системи, об'єднаної у сумісну роботу зі залізобетонною плитою прольотом 6 м. За отриманими результатами проведених експериментальних досліджень робить достатньо цікаві висновки, які ретельно обґрунтовані експериментально та теоретично. Розділ добре проілюстрований. Розділ завершується висновками до розділу.

**Четвертий розділ** присвячений практичному застосуванню комбінованих металевих систем, об'єднаних у сумісну роботу зі залізобетонною плитою перекриття при розробці проектів будівництва та реконструкції будівель та споруд. Наводяться реальні приклади застосування таких конструкцій під час реконструкції будівель у м. Львові, м. Трускавці виконані автором. Розділ добре проілюстрований. Розділ завершується висновками до розділу.

Як завершення, в дисертаційній роботі, сформульовано **загальні висновки**, які відбивають найважливіші з результатів,

отриманих внаслідок проведених експериментально-теоретичних досліджень та контрольних розрахунків, є достатньо обґрунтовані і випливають з тексту, що їм передує.

Слід відмітити, що дисертаційна робота добре проілюстрована, написана технічно грамотно, має цікавий експериментально-теоретичний матеріал. Дисертаційна робота викладена автором державною мовою.

**Список використаних джерел** викладено на 18 сторінках, містить 158 найменувань.

**В додатках** містяться довідки та акти про впровадження результатів наукової роботи, текст комп'ютерної програми.

**Достовірність та обґрунтованість** представлених результатів, запропонованих основних висновків забезпечена використанням методів математичного планування, методу прямого експерименту, методу прямого заміру переміщень прогиномірами та індикаторами для визначення деформацій та прогинів, порівняльний аналіз збіжності теоретичних даних і даних, отриманих експериментальним шляхом, сучасних електронно-вимірювальних приладів, реєструючої електронної апаратури під час проведення експериментальних досліджень.

**Разом з тим, щодо дисертаційної роботи є такі зауваження:**

1. У першому розділі доцільно було б скласти та навести у вигляді графічної схеми класифікацію відомих на сьогоднішній день шпренгельних сталезалізобетонних комбінованих конструкцій, наприклад – за геометричною схемою шпренгелів, за поперечними перерізами шпренгелів, за відомими запропонованими методиками розрахунку, за характером руйнування, за науковими школами тощо.

2. Наведений автором рисунок 1.4 виконано досить у незручному масштабі, його важко читати у авторефераті.

3. У дисертаційній роботі автор наводить багато формул та числових залежностей, тому для зручності доцільно було б, на початку роботи подати список опису числових змінних, які використовуються, з їх коротким текстовим поясненням та їх одиницями вимірювання. Для зручності читання формул за текстом, доцільно всі пояснення подавати зі своїми одиницями виміру.

4. Наведена блок-схема на рисунку 2.5 є занадто узагальнена. Не наведені умови та цикли розрахунку чи підбору у випадку не виконання тої чи іншої умови.

5. Висновки до третього розділу є занадто узагальненими, не вказані переваги та недоліки тої чи іншої розрахункової чи конструктивної схеми, хоча в самому розділі цей опис наводиться достатньо ґрунтовно.



6. Четвертий розділ дисертаційної роботи присвячений реальному практичному застосуванню запропонованих автором конструкцій, проте у меті та задачах експериментально-теоретичних досліджень про це не відзначено.

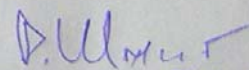
7. З тексту дисертаційної роботи не чітко зрозуміло, як теоретично описували діаграми "σ-ε" бетону та арматури, як враховували утворення та розвиток тріщин у бетоні, і як це впливало на фізико-механічні властивості бетону, наприклад на величину модуля пружності бетону.

8. Доцільно було б в окремому підрозділі описати, які основні чинники і як впливають на несучу здатність дослідної конструкції в цілому (текучість у стрижнях шпренгельної ферми, руйнування залізобетонної плити, втрати контакту зчеплення між металевією шпренгельною системою та залізобетонною плитою, руйнування швів у вузлах шпренгельної ферми тощо) ?

**Загальний висновок.** Необхідно зазначити, що автор виконав значну експериментально-теоретичну роботу, яка заслуговує схвалення, дисертаційна робота виконана на високому науково-технічному рівні та оформлена згідно вимог ВАК України, а вказані вище зауваження не мають характеру принципового заперечення, а спрямовані лише на покращення змісту формулювань та сприйняття тексту.


В цілому, дисертаційна робота Вибранця Юрія Юрійовича «Міцність і деформативність комбінованих металевих систем, об'єднаних у сумісну роботу зі залізобетонною плитою», висунута на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – «Будівельні конструкції, будівлі і споруди», актуальна, має наукове та практичне значення, містить науково обґрунтовані розробки, є завершеною науково-дослідною роботою, відповідає рівню кандидатської дисертації, вимогам п.13 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань» ВАК України і заслуговує позитивної оцінки, а її автор присвоєння вченого ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент,  
кандидат технічних наук,  
доцент кафедри будівельних конструкцій  
Львівського національного аграрного університету

  
Р.А.Шмиг

Підпис к.т.н., доцента Р.А.Шмига засвідчую

Головний вчений секретар ЛНАУ, к.б.н., доцент

  
С.А. Різель