

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
ГАСІЯ ГРИГОРІЯ МИХАЙЛОВИЧА
«ПРОСТОРОВІ СТРУКТУРНО-ВАНТОВІ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ
КОНСТРУКЦІЇ»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
зі спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

1. АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

При проектуванні конструкцій застосовуються вимоги, які передбачають забезпечення високої несучої здатності, жорсткості, легкості, низьких витрат ресурсів, тощо. Крім цього, спостерігається тенденція до оригінального будівництва, використання нових архітектурних рішень. Часто існуючі конструктивні рішення є трудомісткими і складними у виробництві, що і зумовлює надмірні витрати та нераціональне використання матеріальних та трудових ресурсів. Все це викликає потребу у створенні раціональних просторових покриттів, впровадження яких забезпечить техніко-економічний ефект завдяки зменшенню витрат матеріалів. Зважаючи на зазначене вище, дисертаційна робота присвячена розв'язанню **актуальної** науково-технічної проблеми, а саме створенню та дослідженню нових типів просторових покриттів з високими техніко-економічними показниками – просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій.

2. ЗВ'ЯЗОК РОБОТИ З НАУКОВИМИ ПРОГРАМАМИ, ПЛАНАМИ ТА ТЕМАМИ

Тема дисертаційної роботи відповідає напряму науково-технічної політики держави в галузі оцінювання технічного стану будівель і споруд згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 409 від 5 травня 1997 р. «Про забезпечення надійності і безпечної експлуатації будівель, споруд та мереж». Дисертація виконувалася в Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка у межах наукової програми дослідних тем кафедри конструкцій з металу, дерева та пластмас № 100/17 «Нові універсальні ресурсоекономічні конструктивні рішення покриттів великопролітних будівель і споруд та енергоощадна технологія їх зведення»

(державний реєстраційний номер 0117U003907), № 95/15 «Високоєфективні сталезалізобетонні несучі конструкції каркасів багатоповерхових будівель» (державний реєстраційний номер 0115U002418) та № 98/17 «Високоєфективні сталезалізобетонні каркаси одноповерхових будівель універсального призначення» (державний реєстраційний номер 0117U003085).

3. СТУПІНЬ ОБҐРУНТОВАНОСТІ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ, СФОРМУЛЬОВАНИХ У ДИСЕРТАЦІЇ, ЇХ ДОСТОВІРНІСТЬ, НАУКОВА НОВИЗНА ТА ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ

Обґрунтованість наукових положень і висновків та **достовірність** отриманих результатів забезпечена використанням апробованих методів теоретично-експериментальних досліджень та програмного забезпечення, загальноприйнятих положень і фундаментальних закономірностей технічних дисциплін, збіганням теоретичних і експериментальних даних, апробацією при проектуванні низки реальних об'єктів.

Наукова новизна результатів дослідження, отриманих автором полягає у створенні просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій, експериментальному та чисельному дослідженні напружено-деформованого стану, несучої здатності, характеру руйнування, розробленні методики розрахунку несучої здатності та деформативності, у техніко-економічному обґрунтуванні створених конструкцій.

Але варто відзначити, що конструкції, що пропонуються, вже були досліджені в кандидатській дисертації автора та в кандидатській дисертації пана Вассіма І. «Металобетонне просторове перекриття із раціональними параметрами», що була захищена в м. Харків у 2011 році.

Об'єктом дослідження є просторові структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції.

Предметом дослідження є напружено-деформований стан та несуча здатність просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій.

Практична цінність результатів дисертаційної роботи полягає у створенні раціональних конструкцій покриття, які поєднують огорожувальну та несучу функції; в розробленні практичних рекомендацій щодо їх проектування; окресленні сфери застосування та визначенні оптимальних співвідношень геометричних розмірів створених конструкцій; розробці низки різноманітних конструктивних рішень при проектуванні будівель і споруд, а також отриманні патентів України на корисні моделі та винахід.

4. ПОВНОТА ВИКЛАДУ В ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЯХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВІДПОВІДНІСТЬ АВТОРЕФЕРАТУ ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЇ

Результати та основні положення дисертаційної роботи **повністю відображені** у 80-ти наукових працях, у тому числі монографії, рекомендації до проектування, статті у періодичних фахових виданнях, рекомендованих Міністерством освіти і науки України, а також у закордонних виданнях та тих, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних, зокрема Scopus та Web of Science Core Collection, патентах на корисні моделі та винахід України.

Але ж викликає сумнів оригінальність статей, у зв'язку з тим, що 23 статті з подібними назвами було надруковано тільки в 2017 році.

Зміст автореферату дисертації розкриває мету та задачі дослідження та містить ключові результати роботи. Текст викладено технічною мовою на належному рівні, що є свідченням професійної підготовки здобувача. Автореферат оформлений державною мовою відповідно до вимог, що висуваються до нього, є ідентичним за змістом, положеннями та висновками дисертаційній роботі.

Тема дисертаційної роботи розкриває об'єкт і предмет дослідження, відповідає поставленій меті, основним результатам та її змісту.

Апробація результатів дослідження забезпечена доповідями на міжнародних науко-технічних конференціях, у тому числі за кордоном, а

саме в м. Братислава, Словаччина, а також презентацією й обговоренням на наукових семінарах у провідних установах.

5. ОЦІНКА ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Дисертаційна робота за **обсягом і структурою задовольняє вимоги** Міністерства освіти і науки України щодо докторських дисертацій. Вона складається з анотації, вступу, семи розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і чотирьох додатків. Дисертація має 484 сторінки, з яких 382 сторінки це основний текст, 47 сторінок – список використаних джерел, 29 сторінок – додатки, а також містить 27 таблиць та 360 рисунків.

Вступ дисертаційної роботи містить обґрунтування актуальності теми, мети, задач і методів дослідження, її наукової новизни та практичного значення, відомості про апробацію та її загальну характеристику, об'єкт та предмети дослідження.

Перший розділ дисертаційної роботи присвячений огляду різноманітних конструкцій покриття, зокрема детально розглянуто особливості проектування вантових, структурних, комбінованих та сталезалізобетонних конструкцій, а також проведено аналіз результатів їх експериментальних випробувань. У розділі сформульовано задачі дослідження.

Другий розділ дисертаційної роботи присвячений створенню просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій та розробленню методики їх розрахунку. У розділі наведено передумови та процес створення конструкцій, а також окреслена галузь їх застосування.

Зауваження до другого розділу.

Розділ перенасичений викладками ручного розрахунку зазначених конструкцій для визначення НДС. По-перше, такі розрахунки потребують введення значних спрощень. Це не є доцільним для класу конструкцій, що розглядається. Детальніше:

Так, формула 2.106 відноситься до безмоментної оболонки. У той же час формули 2.109, 2.110, 2.111 припускають виникнення в ній згинальних моментів.

Вирази 2.67, 2.68, 2.69 описують рівновагу вузлів. При цьому оперується тільки з нормальними зусиллями, тобто передбачається шарнірне з'єднання елементів. У той же час позацентрове примикання вузлів до оболонки обумовлює виникнення в елементах згинальних моментів.

Вираз 2.110 для визначення моменту в оболонці оперує із загальним прольотом L (рис.2.241п). Це абсолютно невірно. Момент в оболонці необхідно визначати для квадратної плити зі стороною A (рис. 2.9, 2.14), опертої по 4 кутах (тобто локальний момент).

Окрім того, наведені викладки не використовуються в подальших дослідженнях., насамперед розділ 6 не базується на розділі 2 та ніяким чином не кореспондується з ним.

Взагалі необхідність другого розділу вельми спірна. Використовуючи сучасні програмні компоненти, набагато важливіше зосередити увагу на побудову комп'ютерних моделей, що враховують дуже багато нюансів роботи такої конструкції, які залишилися поза полем уваги автора. Сказане підтверджує 6 розділ, де досить докладно виконані чисельні дослідження в тому числі і вузлів.

Третій розділ дисертаційної роботи присвячений експериментальним випробуванням просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій на дію зовнішнього навантаження. Дисертантом було виготовлено моделі балкових та вигнутих структурно-вантових конструкцій, а також циліндричних структурно-вантових оболонок. В результаті експериментальних досліджень встановлено, що моделі створених конструкцій впродовж усього випробовування при дії зовнішнього навантаження продемонстрували сумісну роботу усіх їх складових. Результати відображені у вигляді графіків та порівняння з чисельними даними.

Зауваження до третього розділу.

Немає плану та методики експерименту. Було б доцільно, щоб фізичний експеримент базувався на чисельних дослідженнях.

Четвертий розділ дисертаційної роботи присвячений експериментальним випробуванням складових елементів просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій – просторових сталезалізобетонних модулів, а також залізобетонних та армоцементних плит при дії статичного навантаження. Для вимірювання деформацій дослідних зразків було застосовано сучасне тензометричне обладнання ВНП-8, що дозволило отримати достовірні дані щодо роботи створених конструкцій. Також за результатами випробувань дослідних зразків визначено особливості їх напружено-деформованого стану та визначено їх несучу здатність. Результати випробувань дослідних зразків відображені у вигляді графіків та ізоліній. Вони свідчать про високу несучу здатність створених конструкцій, а також про сумісну роботу їх складових елементів – сталевих стрижнів і залізобетонних (армоцементних) плит.

П'ятий розділ дисертаційної роботи присвячений випробуванню експериментальної просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції в натурну величину при дії статичного завантаження, а також обробці та аналізу отриманих даних. У розділі наведено технологію виготовлення та креслення дослідного зразка, а також методика експериментальних випробувань. Слід зазначити, що для заміру деформацій та переміщень було застосовано оптичні, тензометричні і механічні засоби, що у сукупності дозволили отримати дані, які об'єктивно описують особливості роботи та напружено-деформований стан конструкції під дією статичного навантаження. За результатами випробування експериментальної просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції була встановлена залежність розвитку деформацій та напружень у характерних поперечних перерізах конструкції від рівня завантаження. Отримано горизонтальні та вертикальні переміщення досліджуваних вузлів конструкції, величина яких була малою порівняно з її геометричними розмірами, що свідчить про її жорсткість. Також встановлено високу збіжність (10,6%) експериментальних і теоретичних даних, отриманих за допомогою запропонованого методу розрахунку створених конструкцій. Загалом

досліджувана конструкція впродовж усього випробування продемонструвала сумісну роботу усіх її складових.

Шостий розділ дисертаційної роботи присвячений чисельним дослідженням напружено-деформованого стану створених конструкцій методом скінченних елементів. Моделювання дозволило отримати дані про напружено-деформований стан створених конструкцій у цілому та окремих їх компонентів, як-от просторових сталезалізобетонних модулів, деталей вузлів з'єднання тощо. Для кожного окремого випадку виконано дослідження щодо впливу на результат розміру скінченних елементів. Такий підхід дозволив одержати об'єктивні дані. Також у розділі наведено результати чисельного дослідження експериментальної конструкції у натурну величину при дії рівномірного та несиметричного навантаження. У результаті дослідження конструкції під дією рівномірного навантаження (аналогічного експерименту) отримано дані, які мають збіжність з експериментальними та теоретичними в межах 9%. У результаті дослідження конструкції на дію несиметричного навантаження встановлено, що її несуча здатність та схема деформування залежать від місця прикладення зовнішнього навантаження.

Зауваження до шостого розділу.

В шостому розділі виконані чисельні дослідження НДС конструкції. На рис. 6.46 приведені нормальні зусилля в решітці (розкосах і затяжках). І тут також не наведено моменти в розкосах, які викликані позацентреним кріпленням розкосів до оболонки.

Не наведено епюри (ізополя) моментів в оболонці. Це особливо цікаво, так як її елементи спираються тільки під кутом. Епюра напружень (ізополя стискаючих зусиль) - рис.6.45 - не відповідають дійсності, тому що в вузлах кріплення елементів оболонки повинна бути концентрація напружень.

При моделюванні вузлів верхнього поясу, мабуть, не враховано локальні моменти від позацентрального примикання елементів решітки до оболонки. На рис. 6.62 не вказуються зусилля в розкосах, як це зроблено на

рис. 6.55 б для нижнього поясу. Все це свідчить про недосконалість комп'ютерної моделі.

Сьомий розділ дисертаційної роботи містить відомості щодо впровадження результатів дослідження у вигляді проектних рішень покриттів будівель і споруд, розроблених за авторськими рекомендаціями, зокрема проекти об'єктів для Національного музею заповідника українського гончарства в смт. Опішне, Зіньківського району Полтавської області та ін. У розділі також обґрунтовано ефективність просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій та встановлено, що техніко-економічні показники створених є набагато кращими, ніж у аналогів. Висновок зроблено на підставі варіантного проектування та проведення комплексного порівняльного аналізу технічних характеристик, зокрема трудомісткості та вартості виготовлення і монтажу, витрат і вартості матеріалів тощо.

Основні результати та загальні висновки розкривають зміст та мету проведених досліджень.

Список використаних джерел налічує 416 найменувань. Наведений список праць свідчить про те, що автор провів вичерпний аналіз результатів як основоположних праць, так й останніх досліджень закордонних і вітчизняних вчених. Список використаних джерел виконано в алфавітному порядку прізвищ перших авторів з дотриманням єдиного стилю та вимог до оформлення.

У **додатках** наведено список опублікованих праць, відомості про апробацію та акти про впровадження результатів дисертаційної роботи.

Викладення тексту дисертаційної роботи виконано державною мовою, лаконічно та чітко на належному рівні, що відповідає кваліфікаційній науковій роботі.

Результати дослідження можуть бути **впроваджено** у проектуванні та будівництві різноманітних будівель, а також в освітній процес для студентів спеціальності 192 – будівництво та цивільна інженерія.

6. ЗАУВАЖЕННЯ ПО РОБОТІ ЗАГАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ

1. Докторська і кандидатська дисертації автора присвячені дослідженню одного типу конструкцій. У кандидатській дисертації об'єктом дослідження виступають «сталезалізобетонні структурні покриття», в докторській дисертації «структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції». Назва докторської дисертації не відповідає суті конструкцій, що досліджуються, тому що конструкції, що досліджуються, до вантових конструкцій не мають відношення:

- ванти виконуються з тросів, які обов'язково попередньо натягуються;
- ванти працюють тільки на розтягування (в даному випадку елементи-розкоси працюють і на стиск).

2. Конструкції, що досліджуються, до сталезалізобетонних, так само не дуже відносяться, тому ще закладення розкосів в залізобетонну оболонку - це ще не є сталезалізобетонною конструкцією. Тим більше дослідженню саме цього вузла не приділяється уваги - тут позацентрове примикання розкосів викликає додаткові моменти в оболонці і самих розкосах. Цей важливий ефект абсолютно ігнорується.

3. Для таких конструкцій дуже важливою є технологія зведення та врахування впливу процесу зведення на НДС. В дисертаційній роботі цього немає.

4. Викликає сумнів достовірність алгоритму розрахунку створених конструкцій, наданий на рис.162, у зв'язку з тим, що подібні конструкції неможливо та недоцільно розраховувати застарілими методами ручного розрахунку. Велика кількість припущень викликає велику похибку в розрахунках та неврахування багатьох важливих факторів, про що йдеться вище.

5. На стор. 317 йдеться про програмний комплекс «Лира», але не ясно стосовно якої версії та яких скінченних елементів стосується інформація щодо побудови скінченно-елементної моделі. Доречі, взагалі неясно до чого наведено загальновідому інформацію в розділі 6.2, коли в розділі 6.3 на стор. 319 написано, що всі розрахунки виконано у програмному комплексі «SCAD

Office». Причому також не наведено в якій версії та із застосуванням яких функцій та можливостей. Тобто на стор. 320 йдеться, що «скінченно-елементні моделі будувалися з дотриманням рекомендацій, розглянутих у пункті 6.2». Хоча, по-перше у пункті 6.2 не наведено ніяких рекомендацій щодо створення скінченно-елементних моделей, по-друге у пункті 6.2 є посилання на керівництво користувача програмного комплексу «Лира», а розрахункові моделі створені, якби, у програмному комплексі «SCAD Office».

5. Не ясно при постановці задачі чисельних досліджень яким чином були задані матеріали, та приведений модуль пружності. Це є дуже важливим фактором при створенні комп'ютерних (розрахункових) моделей такого типу конструкцій.

6. З дисертаційної роботи не впливає, яка саме методика розрахунку створених конструкцій пропонується.

7. Аналіз сталезалізобетонних конструкцій перекриття, зокрема на сторінках 46–53, 55–56 є необґрунтованим та викликає сумніви щодо необхідності наведення у тексті дисертації.

8. Логічно-структурна схема дисертаційної роботи на сторінці 104 (рис. 1.55) є узагальненою та не розкриває увесь її зміст.

9. Графіки зображені на рисунках 3.25 (с. 301), 3.26 (с. 302), 3.30 (с. 204) та 3.31 (с.205) є неінформативними та в цілому дублюють графіки на рисунках 3.22 (с. 199), 3.23 і 3.24 (с. 200), 3.27 (с. 202) та 3.28 і 3.29 (с 203).

10. Текстовий супровід графіків, наведених на сторінках 229–232 не містить ґрунтовного їх аналізу.

11. Пункт 5.1 (с. 204–248) зважаючи на те, що він присвячений розрахунку експериментального зразка варто було б винести у додатки.

12. Не має чіткого порівняння створених конструкцій з існуючими аналогами.

13. Загальні висновки є неконкретними і переважно відображають виконану роботу, а не отриманий результат.

Вважаю, що наведені зауваження є вагомими та принциповими, тому дисертант повинен докладно надати на них відповідь.

7. ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Гасія Григорія Михайловича «Просторові структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції» є **завершеною науковою працею**, містить науково обґрунтовані теоретичні й експериментальні дані та вирішує важливу й актуальну науково-технічну проблему. Усі отримані результати висвітлено у наукових працях фахових українських і зарубіжних виданнях, а також апробовано на наукових семінарах і міжнародних науково-технічних конференціях, у тому числі за кордоном. За актуальністю теми, науковою новизною, ступенем обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірністю, апробацією та практичною цінністю, дисертаційна робота Гасія Григорія Михайловича **відповідає вимогам** пунктів 9, 10, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою кабінету Міністрів України від 24.07.2013 року № 567 щодо докторських дисертацій, а також відповідає паспорту спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди, а її автору Гасію Григорію Михайловичу в разі обґрунтованих відповідей на зауваження та успішного захисту може бути присуджено науковий ступень доктора технічних наук зі спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, доцент,
професор кафедри комп'ютерних
технологій будівництва Національного
авіаційного університету Міністерства
освіти і науки України



М. С. Барабаш
З А С В І Д Ч У Ю
Висший секретар
Національного авіаційного університету
Г. Сива



М. С. Барабаш