

Голові разової спеціалізованої ради PhD 16657

Національний університет

«КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

доктору технічних наук, професору

Барабаш Марії Сергіївни

В І Д Г У К

офіційного опонента, кандидата технічних наук, професора,

декана факультету архітектури, будівництва та енергетики

Луцького національного технічного університету

Андрійчука Олександра Валентиновича

на дисертаційну роботу Табаркевич Наталії Віталіївни на тему

**«Сталезалізобетонні перекриття з прихованими балками у будівлях
аеропортів»**

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

галузі знань 19 Архітектура та будівництво

1. Обґрунтування актуальності теми дисертаційної роботи

Дисертаційне дослідження присвячене вивченню особливостей сумісної роботи та вдосконаленню конструктивних рішень сталезалізобетонних перекриттів із прихованими балками для будівель аеропортів. Актуальність обраної теми визначається сучасними вимогами до конструктивних систем об'єктів транспортної інфраструктури, зокрема необхідністю забезпечення значних безопорних просторів, підвищеної несучої здатності, жорсткості, довговічності та підвищеної надійності конструкцій в умовах складних експлуатаційних навантажень.

Окрім того, особливої актуальності зазначена проблематика набуває в контексті сучасних завдань щодо відбудови, модернізації та сталого розвитку інфраструктури цивільної авіації України.

Для будівель аеропортів критично важливими є раціональне використання внутрішнього простору, адаптивність архітектурно-планувальних рішень, зменшення конструктивної висоти перекриттів та створення умов для безперешкодного монтажу інженерних комунікацій (систем вентиляції, кондиціонування, електропостачання). У цьому аспекті застосування сталезалізобетонних перекриттів із прихованими балками є перспективним напрямом. Такий підхід ефективно поєднує механічні властивості сталі та бетону, суттєво зменшує власну вагу конструкцій і навантаження на фундаменти, що дозволяє отримати раціональні конструктивні рішення.

Водночас ширше практичне впровадження таких конструкцій обмежується недостатньою розробленістю та узгодженістю чисельно-аналітичних методик розрахунку їхнього напружено-деформованого стану з урахуванням фізичної нелінійності матеріалів, специфіки взаємодії компонентів та гармонізації положень вітчизняних нормативних документів із вимогами стандарту Eurocode 4.

Таким чином, **актуальність** теми дисертації обумовлена необхідністю дослідження закономірностей роботи, несучої здатності, жорсткості та деформативності сталезалізобетонних перекриттів із прихованими балками, що має важливе наукове та практичне значення для розвитку та вдосконалення сучасних конструктивних систем будівель аеропортів.

2. Обґрунтування зв'язку із науковими програмами, планами й темами

Тема дисертаційного дослідження відповідає сучасним пріоритетним напрямам розвитку будівельної науки в Україні, зокрема у сфері розроблення

та вдосконалення інноваційних композитних і комбінованих конструкцій будівель і споруд, спрямованих на підвищення їх надійності, експлуатаційної ефективності, довговічності та ресурсоощадності. Дисертаційна робота виконувалася на кафедрі комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів факультету архітектури, будівництва та дизайну Національного авіаційного університету (Київського авіаційного інституту) в межах держбюджетної (кафедральної) науково-дослідної роботи № 82–2023/10.01.04 «Інноваційні композитні та комбіновані конструкції будівель і споруд для авіаційної галузі» (2023–2025 рр.).

Тематика дисертаційного дослідження безпосередньо відповідає завданням зазначеної науково-дослідної роботи та спрямована на розвиток наукових положень щодо проектування й удосконалення сталезалізобетонних перекриттів із прихованими балками. У межах виконання НДР проведено аналіз сучасних конструктивних рішень, здійснено чисельні та експериментальні дослідження їх напружено-деформованого стану, а також обґрунтовано шляхи підвищення ефективності таких конструкцій для об'єктів цивільного та транспортного будівництва, зокрема будівель авіаційної галузі.

3. Обґрунтованість наукових результатів, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність

Обґрунтованість наукових результатів, висновків і практичних положень, сформульованих у дисертації, забезпечується комплексним застосуванням сучасних теоретичних, чисельних та експериментальних методів дослідження, а також узгодженістю отриманих результатів із положеннями чинних нормативних документів. Достовірність основних результатів підтверджується порівнянням даних аналітичних розрахунків, чисельного моделювання та експериментальних досліджень.

Для досягнення поставленої мети автором використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема:

- аналіз та узагальнення науково-технічної літератури і нормативної бази;
- аналітичні методи розрахунку сталезалізобетонних конструкцій;
- чисельне моделювання напружено-деформованого стану конструкцій із використанням програмного комплексу ЛПРА-САПР;
- експериментальні методи дослідження несної здатності, жорсткості та деформативності сталезалізобетонних балок;
- методи порівняльного аналізу та техніко-економічного оцінювання ефективності запропонованих конструктивних рішень.

4. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

Наукова новизна результатів, яка представлена у дисертаційній роботі, повністю обґрунтована результатами експериментальних і теоретичних досліджень, що представлені автором у роботі та полягає в наступному:

Уперше:

- розроблено раціональні конструктивні рішення сталезалізо-бетонних перекриттів з прихованими балками для будівель аеропортів, які забезпечують підвищення ефективності використання внутрішнього простору та зменшення конструктивної висоти перекриття;
- отримано залежності для оцінювання жорсткості та прогинів сталезалізобетонних перекриттів з прихованими балками за характерних експлуатаційних навантажень будівель аеропортів.

Удосконалено:

- підходи до розрахунку сталезалізобетонних перекриттів з прихованими балками з огляду на особливості їх просторової роботи, сумісної роботи сталі та бетону, а також вимоги щодо несної здатності й експлуатаційної придатності конструкцій.

Набули подальшого розвитку:

- положення щодо оцінювання впливу геометричних і конструктивних параметрів прихованих балок на несну здатність та деформативність сталезалізобетонних перекриттів;

- науково-практичні підходи до застосування сталезалізобетонних перекриттів з прихованими балками у будівлях з великими прольотами, зокрема в будівлях аеропортів.

5. Практичне значення результатів дисертаційного дослідження є незаперечним і полягає в:

- розробленні та обґрунтуванні конструктивних рішень сталезалізобетонних перекриттів із прихованими балками для будівель аеропортів;

- встановленні ефективних конструктивних параметрів сталезалізобетонних елементів з урахуванням їх несної здатності, жорсткості та деформативності;

- підтвердженні ефективності застосування запропонованих конструктивних рішень за результатами чисельних та експериментальних досліджень;

- можливості практичного використання отриманих результатів під час проектування нових та реконструкції існуючих будівель цивільного і транспортного призначення, зокрема об'єктів авіаційної інфраструктури.

6. Оцінка змісту та завершеності дисертаційної роботи

Дисертаційна робота має класичну структуру: вона складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків до дисертаційної роботи, списку використаних літературних джерел та додатків А-Б. Загальний обсяг роботи становить 154 сторінки, з них основна частина – 111 сторінок. Робота містить 68 рисунків і 13 таблиць. Список використаних літературних джерел налічує 106 найменувань на 14 сторінках.

Дисертаційна робота написана технічно грамотною українською мовою з використанням сучасної наукової термінології. Викладення матеріалу дисертації, її структура та оформлення відповідають установленим вимогам до наукових праць.

У **першому розділі** здійснено аналіз сучасного стану проектування та розрахунку сталезалізобетонних перекриттів і покриттів із прихованими балками. Розглянуто основні конструктивні рішення, міжнародні нормативні підходи та результати експериментальних досліджень. На основі проведеного аналізу визначено основні проблемні питання та обґрунтовано напрями подальшого дослідження таких конструкцій.

Другий розділ присвячено чисельно-аналітичному дослідженню роботи сталезалізобетонної балки. Наведено результати аналітичного розрахунку за граничними станами та чисельного моделювання у програмному комплексі ЛІРА-САПР з урахуванням фізичної нелінійності матеріалів і сумісної роботи сталі, бетону та арматури. Проведено порівняння результатів аналітичного і чисельного розрахунків, розбіжність між якими становить 5-10 %, що свідчить про їх задовільну збіжність.

У **третьому розділі** представлено методику та результати експериментальних досліджень сталезалізобетонних балок із прихованими елементами. Визначено фізико-механічні характеристики матеріалів, досліджено несну здатність, жорсткість, деформативність та характер руйнування конструкцій. Встановлено особливості тріщиноутворення і сумісної роботи сталі та бетону, а також вплив міцності бетону і конструктивних параметрів на роботу досліджуваних елементів. Отримані експериментальні результати підтвердили ефективність запропонованих конструктивних рішень.

Четвертий розділ має практичну спрямованість та присвячений застосуванню сталезалізобетонних перекриттів із прихованими балками у новому будівництві та реконструкції будівель. Обґрунтовано доцільність їх

використання для великопрольотних споруд, зокрема будівель аеропортів, та підтверджено техніко-економічну ефективність запропонованих рішень. Результати дослідження знайшли практичне застосування у проєктній, виробничій та освітній діяльності.

Загалом у дисертації удосконалено підходи до оцінювання роботи сталезалізобетонних перекриттів із прихованими балками, встановлено закономірності впливу їх конструктивних параметрів на несну здатність і деформативність та обґрунтовано ефективність застосування таких конструкцій у будівлях аеропортів. Отримані результати мають наукове та практичне значення і відповідають поставленій меті та завданням дослідження.

7. Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації в опублікованих працях

Результати дисертаційної роботи опубліковані у 14 наукових працях, серед яких: одна стаття у закордонному науковому виданні, проіндексованому в міжнародній наукометричній базі Scopus; чотири статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б»; вісім публікацій тез доповідей міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій; одна публікація матеріалів доповіді всеукраїнської науково-практичної конференції.

Опубліковані наукові праці Табаркевич Н.В., які зараховані за темою дисертації, відповідають вимогам «Порядку про присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 року.

8. Дотримання вимог академічної доброчесності

За результатами перевірки дисертаційної роботи Табаркевич Н.В. на наявність ознак академічного плагіату встановлено коректність всіх посилань

на першоджерела для текстових та ілюстрованих запозичень. Навмисних спотворень не виявлено. Порушення академічної доброчесності відсутні.

9. Дискусійні положення та зауваження до дисертації

1. Аналіз сучасних досліджень у першому розділі виконано на належному науковому рівні, однак окремі підрозділи огляду мають переважно описовий характер. Чіткіша систематизація та критично-порівняльний аналіз існуючих конструктивних рішень та результатів попередніх досліджень дозволили б виразніше окреслити наукову новизну та переваги запропонованого автором підходу.

2. У роботі детально розглянуто значну кількість нормативних джерел, проте варто більш детально акцентувати увагу на принципових відмінностях між положеннями стандарту Eurocode 4 та національних нормативних документів (зокрема ДБН В.2.6-160) стосовно розрахунку досліджуваних сталезалізобетонних елементів із прихованими балками.

3. У чисельній моделі коректно враховано фізичну нелінійність матеріалів і сумісну роботу сталі, бетону й арматури. Водночас у тексті дисертації недостатньо висвітлено питання чутливості отриманих результатів до зміни основних параметрів моделювання – зокрема густоти сітки скінченних елементів, контактних умов на межі розділу середовищ та прийнятих діаграм деформування матеріалів.

4. У дисертації чисельне моделювання виконано для декількох схем навантаження, зокрема для зосередженого та рівномірно розподіленого навантаження. Вважаємо, що розгляд додаткових схем прикладання навантаження, наближених до реальних умов експлуатації великопрольотних перекриттів аеропортових будівель, дозволив би розширити область застосування отриманих результатів.

5. Наявність експериментальної частини є важливою складовою роботи. Поряд із цим відносно обмежена кількість випробуваних зразків (три зразки серій БС-1, БС-2 та БС-3) і варіацій їхніх конструктивних параметрів дещо звужує можливості для широкого статистичного узагальнення та оцінки варіативності отриманих даних.

10. Загальний висновок

Наведені зауваження не знижують теоретичного та практичного значення дисертаційної роботи і можуть бути враховані в подальших дослідженнях. Вони не можуть впливати на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Дисертація **Табаркевич Наталії Віталіївни** є завершеною працею, в якій розроблено науково обґрунтовані закономірності роботи та вдосконалення конструктивних рішень сталезалізобетонних перекриттів із прихованими балками з урахуванням впливу їх конструктивних параметрів, фізико-механічних характеристик матеріалів та особливостей напружено-деформованого стану.

Вважаю, що за актуальністю, науковою новизною, обсягом проведених експериментальних досліджень, їхньою науковою та практичною значущістю дисертаційна робота **Табаркевич Наталії Віталіївни** на тему «**Сталезалізобетонні перекриття з прихованими балками у будівлях аеропортів**», відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р. (зі змінами і доповненнями згідно з Постановою КМУ №341 від 21 березня 2022 року), а її автор заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 19 «Будівництво та архітектура» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Офіційний опонент

Кандидат технічних наук, професор,
декан факультету архітектури, будівництва та енергетики
Луцького національного технічного університету

О.В. Андрійчук

ВІРНО:
Начальник відділу кадрів
"К" 08 2026

