

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора Клименка Є.В.

на дисертаційну роботу Клочко Ліни Андріївни

«Прогнозування імовірних механізмів руйнування будівель»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії

з галузі знань 19 Архітектура та будівництво

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

Актуальність теми. Необхідність у розробці нормативних документів щодо забезпечення будівель стійкості до прогресуючого руйнування є досить важливим та актуальним питанням. З метою регулювання та створення єдиної методології виконання таких завдань необхідно, в першу чергу, провести дослідження механізмів руйнування будівель та споруд, виокремити сценарії руйнування конструкцій реальних випадків обвалення будівель.

Створення статистики аварій будівель та споруд дає можливість достовірно класифікувати основні фактори втрати стійкості та несучої здатності конструкцій каркасу та закласти у основу розробки алгоритму їх основні чинники.

Алгоритм моделювання можливого виникнення аварій будівлі та його реалізація є важливою частиною розробки методології щодо забезпечення будівлі від прогресуючого руйнування, враховуючи її тип, призначення та особливості каркасу.

Виходячи з цього, тема дисертаційної роботи, що присвячена розв'язанню важливого завдання створення алгоритму моделювання механізму ймовірного виникнення аварії на будівельному об'єкті різного типу призначення з метою забезпечення його надійності та безвідмовності є **актуальною** та підкреслює важливість поставлених у роботі задач для забезпечення надійної й безпечної експлуатації каркасних будівель.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Робота виконана на кафедрі будівельних конструкцій Національного університету «Полтавська політехніка

імені Юрія Кондратюка». Тема дисертації відповідає науковому напрямку кафедри.

Дослідження, результати яких викладено в роботі, виконано відповідно до пріоритетних напрямків науково-дослідницьких робіт Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» в рамках виконання науково-дослідницьких робіт за держбюджетними темами «Конструктивна і теплова надійність несучих і огорожувальних комплексних конструкцій» (державний реєстраційний номер 0115U002417) та «Енергоефективні конструктивні рішення елементів будівель» (державний реєстраційний номер 0121U109497).

Аналіз змісту дисертації. Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, додатків і списку літературних джерел. Повний обсяг дисертації 321 сторінка машинописного тексту, з яких 189 сторінок основного тексту, та містить 75 рисунків, 26 таблиць, 161 найменування літературних джерел (19 стор.) та 6 додатків (85 стор.).

У **вступі** (7 сторінок) обґрунтовується актуальність теми. Представлені: наукова новизна роботи, її практична значимість, особистий внесок здобувача. Сформульовані мета, задачі, об'єкт, предмет, методи досліджень й описана апробація результатів роботи.

В **розділі 1** (33 сторінки) досліджено сучасний стан питання та історичний досвід аварій будівель та споруд, розглянуті такі поняття, як прогресуюче руйнування, класи наслідків (відповідальності) будівель, економічні та неекономічні наслідки, увага приділена методам оцінювання ризику.

Розглянуті здобувачем джерела інформації в цілому слід визнати достатніми.

У **розділі 2** (53 сторінки) дисертаційного дослідження розглянуто приклади аварії, проведений збір аварій будівель та споруд за 2000-2022 рр. із введенням критеріїв маркування даних аварій. Створена база даних представлена у вигляді таблиці.

У розділі 3 (23 сторінки) представлена статистична обробка отриманої бази даних. На основі зібраної інформації в єдину таблицю, було досліджено показники повторюваності руйнувань, визначено типи будівель руйнування, на якому етапі роботи відбулася аварія, за яких причин, вказані конструкції що зазнали руйнування із даними про час, місце події, кількості потерпілих та економічними наслідками у результаті виникнення даного інциденту. Отримані дані є важливими ключовими факторами до розроблення сценаріїв можливих механізмів руйнування будівель та споруд.

Розділ 4 (37 сторінок) присвячений опису алгоритму моделювання можливого виникнення аварії будівлі або споруди. У розділі представлені основні положення про виконання алгоритму із детальною рекомендацією до втілення. Даний алгоритм має практичне значення у виконанні інженерами-проектувальника на етапі моделювання об'ємної візуальної моделі запроєктованої будівлі або споруди. Загальний концепт алгоритму представлений у вигляді таблиці і враховує сценарії аварії розроблені на основі опрацьованої статистичної інформації аварій за 2000-2022 рр. Також алгоритм враховує тип будівлі, за яким обирається клас значущості у виконанні моделювання сценаріїв аварій.

В розділі 5 (41 сторінка) з метою відображення практичного значення розробленого алгоритму, викладена його реалізація на прикладі реального будівельного об'єкта, а саме промислової будівлі. Проведене моделювання об'ємної моделі каркасу, його розрахунок із втіленням алгоритму моделювання можливого виникнення аварії, дослідження та опрацювання отриманих результатів. В кінці моделювання та аналізу представлені висновки та рекомендації щодо забезпечення безвідмовності та надійності будівлі.

У загальних висновках (2 сторінки) авторка підводить підсумки роботи.

У додатках (86 сторінок) розміщені: статистика аварій будівель, список опублікованих авторкою робіт та довідки про впровадження результатів дисертаційної роботи.

Побудова роботи логічна, всі розділи дисертації пов'язані між собою.

Авторка продемонструвала здатність ставити задачі дослідження, вибирати методи їх розв'язання, доводити дослідження до конкретної практичної розробки.

Ступінь обґрунтованості наукових положень дисертації, їх достовірності й новизни. Основні наукові положення, висновки підтверджені коректною постановкою завдань та логічним поетапним їх вирішенням. Шляхом проведення аналітичних досліджень, що узгоджувались з літературними даними та перевіркою адекватності запропонованого алгоритму. Науковий рівень результатів досліджень, виконаних Ключко Л. А., достатній для дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в тому, що:

- вперше досліджено аварії будівель і споруд із опрацюванням статистичного матеріалу, отримані статистичні дані щодо аварій у будівництві за 2000-2022 рр., створена класифікація аварій будівель та споруд за імовірністю виникнення аварій;

- удосконалено метод розрахунку несучої здатності будівельних конструкцій на прогресуюче руйнування;

- отримала подальший розвиток методика проектування будівель і споруд.

Повнота відображення основних положень дисертації в опублікованих роботах. За темою дисертації опубліковано 32 роботи, 3 із яких у виданнях, що включені до міжнародної наукометричної бази Scopus, 3 – у фахових виданнях України, 3 – у науковому виданні іноземних держав. Опубліковані матеріали достатньо повно висвітлюють основні положення роботи. У публікаціях, виконаних у співавторстві, особистий внесок дисертанта відображено відповідно до отриманих ним особисто результатів.

Значущість результатів дисертаційного дослідження для науки і практики. Отримані результати розширюють основні положення чинних норм щодо розрахунку конструкцій та попереджують виникнення аварійних ситуацій, що дозволяє проектувати будівлі та споруди надійними та економічними. Основні положення виконаного дослідження пройшли усі види апробації: вони

широко опубліковані в наукових виданнях (в тому числі і за кордоном), використані на практичному рівні, обговорені на різного рівня, в тому числі і міжнародних конференціях.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що розроблення алгоритму моделювання можливого виникнення аварії будівлі або споруди дозволяє прийняти обґрунтовані рішення стосовно необхідності підвищення надійності будівельних конструкцій та будівель і споруд в цілому.

Отримані результати наукових досліджень були впроваджені при проєктуванні будівель та споруд, що підтверджено документально (довідки про впровадження).

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. По всьому тексту дисертації простежується авторський стиль, що свідчить про високу індивідуальність роботи. У дисертаційній роботі Ключко Л. А. не виявлено ознак академічного плагіату та інших порушень, які могли б поставити під сумнів самостійний характер виконаного дослідження та дотримання норм академічної доброчесності.

Відповідність дисертації встановленим вимогам. Дисертація Ключко Ліни Андріївни є завершеною науковою працею. Робота написана державною мовою із дотриманням наукового стилю. Дисертація за вимогами щодо структури, змісту, загального обсягу та кількості наукових публікацій, що висуваються до здобувача наукового ступеня доктора філософії, відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України, та є результатом науково-дослідної роботи, що характеризується належним науково-методичним рівнем її виконання.

Зауваження та побажання за роботою:

1. Незрозуміло, як «незаконне будівництво» (с. 4) впливає на технічний стан будівель та споруд та можливість їх аварій?
2. Об'єктом і предметом досліджень має бути процес або явище (с. 23).
3. В дисертації багато русизмів, наприклад, «в залежності від...» (с. 5), «учбовому» (с. 25), «так як» та «обрушився» (с. 33), «т.п.» (с. 39), «в наявності

присутня» (С. 42), «чоловік» замість «осіб» (с. 57), «висновки по розділу» та «по темі» (С. 59), «трьохповерхова» (с. 70), «замісник» (с. 71) тощо.

4. Пункти 3 та 5 наукової новизни (с. 25) не є новизною. Їх слід, більш за все, віднести до практичного значення роботи.

5. Посилання на рис. 2.2 передує посиланню на рис. 2.1 (с. 63).

6. «Міцність» є характеристикою матеріалів, а конструкції (їх елементи) мають «несучу здатність» (с. 44).

7. У розділі 5 впроваджено розроблений алгоритм лише до однієї конструктивної моделі. Доцільно було б привести приклад даного алгоритму на будівлях різного типу каркасу на різних етапах роботи конструкції.

8. До статистики аварій за 2009-20022 р.р. включені об'єкти за 2001, 2006 та 2008 роки (с. 112).

9. Алгоритм розрахунку економічних та неекономічних наслідків (рис. 4.1 на с. 144, 145, 146) не читається.

10. Терміни «будівлі з великим терміном експлуатації» (с. 67), «каркас із кам'яних конструкцій» (с. 159) «підсилення надійності конструкції» (с. 213) є не зрозумілими.

11. Міцність матеріалу не може знижуватися від несучої здатності конструкції (с. 165).

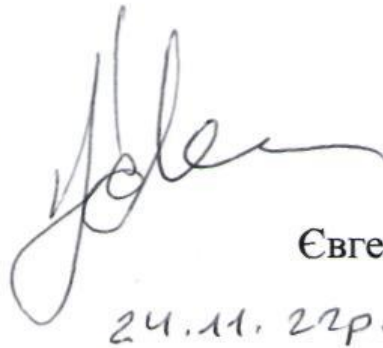
12. Відсутність легенди на рис. 5.10 та інших (с. 186) не може характеризувати його, як «напружено-деформований стан».

13. Деякі літературні джерела, наприклад № 103 (с. 229) не мають необхідних вихідних даних.

Загальний висновок. Тематичне спрямування матеріалів дисертаційної роботи, її науково-прикладні результати та висновки відповідають галузі знань 19 Архітектура та будівництво за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія. Вони є достатньо науково обґрунтованими. Дисертація Ключко Ліни Андріївни є завершеним дослідженням, в якому запропоновано алгоритм моделювання можливого виникнення аварії будівлі або споруди. За змістом та оформленням дисертаційна робота 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 січня 2022 року, а її автор, Ключко Ліна Андріївна, заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Офіційний опонент
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри Залізобетонних
конструкцій та транспортних споруд
Одеської державної академії
будівництва та архітектури



Євгеній КЛИМЕНКО

24.11.22р.

ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ:
Проректор з наукової роботи ОДАБА



Сергій КРОВЯКОВ