РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Павленка Василя Михайловича на тему:
«Розв'язання просторової нелінійної задачі стійкості основ будівель і споруд на зсувонебезпечних територіях»,
що подається на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія»
за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»

Проведений аналіз матеріалів дисертаційної роботи Павленка Василя Михайловича на тему: «Розв'язання просторової нелінійної задачі стійкості основ будівель і споруд на зсувонебезпечних територіях» та ознайомлення з його публікаціями дозволяє дати загальну оцінку виконаного дослідження та зробити наступні висновки щодо актуальності роботи, достовірності отриманих результатів, наукової новизни та практичного значення.

1. Обґрунтування актуальності теми дисертаційної роботи та зв'язок із науковими програмами, планами й темами

Удосконалення сучасного інструментарію виконання інженерних розрахунків продовжує залишатися актуальною проблемою в будівництві. Одним з основних методів чисельного аналізу напружено-деформованого стану будівель, споруд, їх фундаментів та основ безумовно є метод скінченних елементів. Значна кількість відомих розрахункових комплексів спирається на його теоретичну базу. Незважаючи на стрімкий розвиток обчислювальної техніки та можливостей використання великого обсягу оперативної пам'яті, питання оптимізації витрат часу для аналізу складних просторових розрахункових моделей з урахуванням різноманітних видів нелінійностей залишається вкрай актуальним. Використання напіваналітичного методу скінченних елементів, що широко розповсюджений для розв'язку задач, об'єктами яких є призматичні тіла та тіла обертання складної форми та структури поперечного перерізу. Робота здобувача є актуальною та присвячена саме створенню нового інструменту,

що може розширити межі використання МСЕ та НМСЕ при проведенні оцінки стійкості основ будівель і споруд на зсувонебезпечних територіях.

Дисертаційна робота виконувалася у відповідності до загального плану наукових досліджень кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури і Науково-дослідного інституту будівельної механіки КНУБА та пов'язана з наступними темами 2ДБ-2021 «Створення теорії і методів дослідження нелінійного деформування і руйнування конструкцій машин і споруд при їх контактній взаємодії із пружнопластичним середовищем» (наказ МОНУ № 278 від 03.03.2021 р., наказ КНУБА № 84 від 11.03.2021 р., номер державної реєстрації 0121U001005 та 4ДБ-2025 «Розробка математичних моделей та методів дослідження процесів розповсюдження інтенсивних та вибухових динамічних навантажень в межах суцільних середовищ» (наказ МОНУ № 369 від 25.02.2025 р., № 389 від 28.02.2025 р., наказ КНУБА № 49/39/25 від 11.03.2025 р., номер державної реєстрації 0125U001871).

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

Здобувачем проведено широкий аналіз літературних джерел за досліджуваною тематикою, що дало змогу в достатній мірі та належним чином обґрунтувати основні наукові результати та висновки даної роботи. Проведені теоретичні та чисельні дослідження виконані здобувачем у відповідності до фундаментальних положень механіки та супроводжуються значною кількістю пояснювального матеріалу у вигляді рисунків та таблиць.

Достовірність отриманих результатів підтверджується проведеним автором аналізом збіжності отриманих результатів розв'язків тестових прикладів та складних прикладних задач із тими, що отримані іншими розповсюдженими методами оцінки стійкості ґрунтових масивів.

3. Наукова новизна отриманих результатів

Результати, отримані в ході проведення дисертаційного дослідження та висвітлені в тексті роботи, мають достатній рівень новизни, що полягає в наступному:

1) створено новий підхід оцінки стійкості основ будівель і споруд на зсувонебезпечних територіях та умови для його використання.

2) розроблено ефективні алгоритми та методики їх реалізації для вирішення означеного класу задач.

3) отримано нові розв'язки складних задач будівельної практики з оцінки стійкості будівель і споруд.

4. Оцінка змісту та завершеності дисертаційної роботи

Дисертаційна робота складається з анотацій українською та англійською мовами, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку літератури і додатків. Робота загальним обсягом 162 сторінки друкованого тексту,з яких 16 сторінок обов'язкових структурних елементів (титульний аркуш, анотації, список публікацій здобувача, зміст), 127 сторінок основного тексту, 13 сторінок списку використаної літератури та 6 сторінок додатків. Робота ілюстрована 10 таблицями та 74 рисунками. Список використаних джерел містить 134 найменування, з них 75 кирилицею та 59 латиницею.

Перший розділ присвячений огляду теорії оцінки стійкості основ будівель і споруд та огляду методів її проведення. Розглянуто класифікації зсувних процесів та фактори їх активізації. Розглянуто ряд методів, що дозволяють розв'язувати означений клас задач, виділені їх основні особливості, переваги та недоліки. Значну увагу приділено методам, що базуються на використанні методу скінченних елементів. Наведено варіанти потенційного використання запропонованого комплексного підходу до вирішення задач стійкості основ будівель і споруд.

У другому розділі наведено основні математичні співвідношення пружно-пластичної моделі ґрунтів та інші теоретичні відомості, необхідні для створення проблемно-орієнтованого призматичного скінченного

елемента напіваналітичного метода скінченних елементів, що може бути використаний для апроксимації ґрунтових масивів досліджуваних схилів.

У третьому розділі описані алгоритми використання запропонованого підходу при розв'язанні означеного класу задач, основні етапи якого зокрема включають побудову розрахункової моделі МСЕ, визначення та аналіз напружено-деформованого стану, перетворення скінченно-елементної моделі в зважений граф, використання алгоритмів пошуку найкоротшого шляху та аналіз отриманих результатів. Виконана перевірка ефективності запропонованого підходу шляхом порівняння результатів розв'язків значної кількості тестових задач, отриманих за допомогою запропонованого підходу та інших методів.

У четвертому розділі з використанням запропонованого підходу отримано розв'язки прикладних задач з оцінки стійкості схилів. В ході проведення розрахунків проаналізовано напружено-деформованого стан схилів для різних постановок задач, визначено коефіцієнти стійкості за рядом розрахункових перерізів, побудовано епюри зсувного тиску та надано певні рекомендації з можливих заходів інженерного захисту території забудови. Результати визначення коефіцієнтів стійкості порівнювалися з результатами, отриманими за допомогою іншого методу та проводився аналіз їх достовірності на основі результатів натурних спостережень за одним зі схилів.

Висновки. У загальних висновках узагальнено основні наукові результати дослідження відповідно до поставлених завдань.

Дисертаційна робота за структурою, змістом, оформленням, послідовністю викладення матеріалу, науковим рівнем та практичною цінністю відповідає вимогам МОН до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

5. Наукове та практичне значення виконаного дослідження

Дисертаційна робота містить нові наукові результати, що є достатньою мірою обґрунтованими та мають як теоретичне так і практичне

значення для розв’язання конкретних прикладних завдань стійкості основ будівель і споруд та мають цінність у галузі знань 13 «Механічна інженерія» та за спеціальністю 131 «Прикладна механіка». Теоретична цінність полягає у створенні нового підходу до розв’язання задач стійкості основ будівель і споруд, який базується на розроблених алгоритмах та використовує в якості основи метод скінченних елементів та теорію графів. Практична складова полягає у реалізації запропонованого підходу у вигляді комплексу програм, що дозволяє використовувати запропонований підхід у проектно-конструкторській практиці та наукових дослідженнях.

6. Повнота відображення основних положень дисертації у наукових публікаціях

За результатами досліджень опубліковано 10 наукових праць, серед яких: 1 стаття у науковому фаховому виданні України категорії «Б»; 5 – у науковому фаховому виданні України категорії «А», що цитується у реферативній базі Web of Science. Апробація основних положень та результатів дисертаційного дослідження проводилася на 3 міжнародних конференціях та 1 науково-технічному симпозіумі.

Опубліковані праці розкривають основну суть та зміст наукових положень, що представлені в поданій до захисту роботі. Для праць, що були опубліковані у співавторстві з іншими дослідниками, вказаний особистий внесок здобувача.

7. Дотримання вимог академічної доброчесності

Спираючись на результати перевірки на наявність співпадінь та відсутності ознак академічного плагіату, можна зробити висновок що дисертаційна робота Павленка В. М. є результатом самостійних досліджень та не містить елементів плагіату та запозичень. Використання ідей, результатів та текстів інших авторів супроводжуються відповідними посиланнями на джерела.

8. Дискусійні положення

У процесі аналізу змісту і структури дисертації виникли зауваження наступного характеру:

1. При проведенні огляду методів оцінки стійкості схилів не зосереджено увагу на їх можливості розв’язання саме просторової задачі стійкості з урахуванням нелінійної поведінки ґрунтів.

2. В розділі 2.4. «Дослідження ефективності скінченних елементів» не цілком зрозуміло, чи враховувалася в тестових прикладах фізична нелінійність.

3. Недостатньо повно розкриті основні кроки алгоритму при розгляді використання запропонованої методики для розв’язку задач у просторовій постановці.

4. В четвертому розділі наведені результати розрахунку стійкості схилу з урахуванням роботи протизсувної споруди. Однак в описі постановки задачі не зазначено, які саме типи скінченних елементів були використані, та яким чином змодельовано зв'язок між ґрунтовою основою та палями.

5. Важливим практичним результатом роботи є створення програми SATER.LANDSLIDE.,яка автоматизує алгоритм оцінки стійкості схилу, розроблений автором дисертації. Виникає питання, чи можливе використання означеного програмного продукту в якості плагіна у комерційних програмних комплексах, що працюють на базі методу скінченних елементів?

6. В тексті дисертації присутні дрібні описки, що не впливають на загальне позитивне враження від оформлення дисертації.

Зазначені вище зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку поданої до розгляду дисертаційної роботи, яка не зважаючи на них залишається актуальною та має наукову та практичну цінність.

9. Загальний висновок

Дисертаційна робота на тему «Розв’язання просторової нелінійної задачі стійкості основ будівель і споруд на зсувонебезпечних територіях»є закінченою, містить наукову новизну, має теоретичне та практичне значення,

розв’язані в роботі задачі мають істотне значення для механічної галузі знань та відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) і «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 12.01.2022р., а її автор Павленко Василь Михайлович заслуговує присудження наукового ступеня доктор філософії за спеціальністю 131«Прикладна механіка».

Рецензент
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри будівельної механіки
Київського національного університету
будівництва і архітектури Максим ВАБІЩЕВИЧ