

Відгук
офіційного опонента доктора технічних наук, професора
ЯКОВЕНКА Ігоря Анатолійовича
на дисертаційну роботу ТАБАРКЕВИЧА Олега Олеговича
«Оцінка несної здатності аварійних вертикальних
залізобетонних елементів і їх відновлення»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 19 – «Архітектура та будівництво»
за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

Дисертаційна робота Табаркевича О.О. виконана у Державному університеті «Київський авіаційний інститут» Міністерства освіти і науки України. На підставі вивчення дисертації та опублікованих за дослідженою темою наукових праць здобувача, а також матеріалів щодо апробації та практичного впровадження результатів виконаного Табаркевичем Олегом Олеговичем наукового дослідження, можна констатувати наступне щодо актуальності, ступеня обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, достовірності та наукової новизни одержаних результатів, повноти їхнього викладення у наукових працях та визначити загальну оцінку проведеного дослідження.

Актуальність обраної теми дослідження обумовлена масштабним збільшенням обсягів ушкоджень промислової, цивільної забудови та транспортної інфраструктури в Україні внаслідок інтенсивних військових дій. Чинна нормативно-методична база регламентує лише загальні положення та не містить вичерпних аналітичних інструментів і деталізованих рекомендацій щодо визначення залишкової несної здатності пошкоджених залізобетонних елементів, які зазнали дій та уражень від екстремальних динамічних та термомеханічних навантажень.

Окремого науково-практичного значення набуває задача кількісної оцінки спроможності пошкоджених конструктивних систем протидіяти прогресуючому обваленню у післяаварійному стані, а також обґрунтування ефективних методів їхньої конструктивної реновації. Таким чином, комплексні дослідження, спрямовані на делінеацію ступеня пошкоджень, математичне моделювання напружено-деформованого стану залізобетонних елементів на стадії післяаварійної роботи та розроблення прогресивних технологій їхнього посилення, є критично важливими для забезпечення експлуатаційної надійності відновлюваних об'єктів і системної відбудови інфраструктурного комплексу держави.

Представлена до захисту дисертаційна робота Табаркевича О.О. направлена на встановлення закономірностей зміни залишкової несної здатності вертикальних залізобетонних конструкцій при локальних пошкодженнях. Автор зосередився на розробці удосконаленого підходу до оцінки технічного стану таких конструкцій завдяки комплексному врахуванню втрати геометричних характеристик перерізу, деградації фізико-механічних

властивостей матеріалів і змін напружено-деформованого стану залежно від розташування пошкоджень за висотою елемента.

Отже, реконструкція будівель та споруд, особливо із залізобетону, є невід'ємною складовою сучасної будівельної галузі. Перелічені заходи підтверджують **актуальність** обраної теми досліджень, мають теоретичне значення та практичне застосування у будівельній галузі науки, особливо під час проведення реконструкції і відновлення будівель та інженерних споруд.

Зв'язок дисертації з науковими програмами і планами, темами.

Тема дисертації відповідає сучасним напрямам науково-технічної політики держави щодо регулювання питання організації оцінювання технічного стану та виконання першочергових робіт з відновлення пошкоджених внаслідок бойових дій будівель та споруд згідно постанови КМУ від 19.04.2022 р. № 473 «Порядок виконання невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків збройної агресії РФ, пов'язаних із пошкодженням будівель та споруд» зі змінами та доповненнями.

Загалом, тема дисертаційної роботи і отримані результати відповідають науковому напрямку кафедри будівництва та цивільної інженерії ДУ «Київський авіаційний інститут».

Рівень виконання поставленого наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності.

Базовими складовими дисертації є обґрунтування параметрів щодо подальшого оцінювання несної здатності аварійних вертикальних залізобетонних елементів та розроблення методики їхнього подальшого відновлення.

Для досягнення зазначеної мети у дисертації були поставлені завдання, зокрема:

- визначити характер та ступінь пошкоджень вертикальних залізобетонних конструкцій за результатами технічного обстеження та встановити їхній вплив на зміну несної здатності конструкцій;
- побудувати чисельні моделі роботи конструктивної системи будівлі із урахуванням наявних пошкоджень та визначити напружено-деформований стан каркасу на прогресуюче обвалення;
- визначити діапазон зміни коефіцієнту зменшення несної здатності аварійних вертикальних залізобетонних елементів у залежності від ступеня їхнього пошкодження;
- визначити зміни залишкової несної здатності вертикальних залізобетонних конструкцій у залежності від параметрів та місць локальних пошкоджень;
- удосконалити методику відновлення та подальшого посилення аварійних вертикальних залізобетонних конструкцій каркасно-монолітних будівель та запропонувати ефективні конструктивні рішення щодо їхнього відновлення, посилення та подальшої безпечної експлуатації.

Об'єктом дослідження є процеси відновлення несної здатності та посилення вертикальних залізобетонних конструкцій багатопверхових каркасно-монолітних будівель за наявності дефектів і пошкоджень,

спричинених вибуховими, ударними або іншими надзвичайними впливами.

Предмет дослідження є зміна несної здатності аварійних вертикальних залізобетонних конструкцій та методи їхнього подальшого відновлення.

Теоретико-методологічною основою дисертаційного дослідження є загальнонаукові та спеціальні методи пізнання явищ та процесів: аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія, абстрагування, монографічний, графічний, системний, логічний методи та інші.

У теоретичних і чисельних дослідженнях роботи використані спеціалізовані методи: механіки твердого деформівного тіла, будівельної механіки та теорії залізобетону.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційної роботи забезпечується використанням фундаментальних закономірностей опору матеріалів, будівельної механіки, співставленням отриманих даних з наявними результатами проведених натурних обстежень та чисельним моделюванням і результатами за нормативними методиками, а також статистичною обробкою отриманих результатів.

Основні наукові положення і висновки дисертаційної роботи апробовані і пройшли обговорення на всеукраїнських та міжнародних науково-технічних конференціях у 2024 році. У повному обсязі дисертаційна робота доповідалась на науковому фаховому семінарі кафедри будівництва та цивільної інженерії ДУ «Київський авіаційний інститут».

Про достатню обґрунтованість наукових положень та висновків роботи свідчить впровадження отриманих результатів при розробці проєкту на відновлювальні роботи у багатоквартирному житловому будинку та наявності затверджених методичних рекомендацій щодо відновлення та підсилення вертикальних залізобетонних елементів монолітно-каркасних будівель, пошкоджених вибуховими впливами.

Враховуючи вищенаведене, слід вважати, що ступінь обґрунтованості наукових положень та висновків є такою, що відповідає вимогам до дисертаційних робіт, представленим на отримання наукового ступеня доктора філософії.

Новизна наукових положень та результатів, отриманих і представлених у дисертаційній роботі Табаркевича О.О. полягає у наступному:

- вперше побудовані чисельно-аналітичні моделі визначення дійсного напружено-деформованого стану у вертикальних залізобетонних елементах від дії температурно-силових навантажень, що дозволяють створювати розрахункові схеми і визначати необхідні параметри задля виконання подальшого інженерного розрахунку;

- встановлені закономірності зміни залишкової несної здатності вертикальних залізобетонних елементів при локальних пошкодженнях, які враховують сумісний вплив критичної зміни геометричних характеристик перерізу, деградації фізико-механічних властивостей матеріалів;

- удосконалено підхід до оцінювання дійсного технічного стану вертикальних залізобетонних елементів за наявності локальних пошкоджень;

— набули подальшого розвитку методи чисельного моделювання вертикальних залізобетонних конструкцій із урахуванням наявності пошкоджень.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці інженерних алгоритмів щодо оцінювання несної здатності аварійних вертикальних залізобетонних елементів та методики їхнього подальшого відновлення.

Розроблені пропозиції щодо оцінки несної здатності аварійних вертикальних залізобетонних елементів можуть бути використані під час визначення дійсного технічного стану та подальшого ефективного відновлення експлуатаційної придатності будівель та інженерних споруд.

Результати наукових досліджень, отриманих у дисертації, були впроваджені у практику будівництва при розробці проєкту на відновлювальні роботи у багатоквартирному житловому будинку та у затверджених методичних рекомендаціях щодо відновлення та підсилення вертикальних залізобетонних елементів монолітно-каркасних будівель, пошкоджених вибуховими впливами. Також результати роботи використовуються фахівцями провідного ДП НДІБК при виконанні оцінки технічного стану та розробці заходів по відновленню пошкоджених житлових, цивільних та промислових будівель.

Повнота викладу матеріалів роботи в опублікованих працях. Основні результати дисертаційної роботи викладені у 8 наукових працях, з них 3 статті у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави, яка проіндексована у НМБД Scopus, 4 публікації тез доповідей за матеріалами конференцій.

Аналіз публікацій Табаркевича О.О. свідчить, що вони всебічно і достатньо повно висвітлюють наукові положення, висновки та рекомендації, які знайшли своє відображення у дисертації. У публікаціях, виконаних у співавторстві, чітко зазначено особистий внесок здобувача у відповідності до отриманих результатів. Основний зміст дисертації характеризується послідовністю та логічністю.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. Дисертація та наукові публікації, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не містять порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації).

Значимість роботи для науки і техніки. Отримані у дисертації наукові та практичні результати дозволяють із більшою ефективністю відновлювати та посилювати пошкоджені залізобетонні вертикальні конструкції будівель та інженерних споруд. Запропоновані у роботі положення можуть бути використані під час проведення реконструкції будівель та інженерних споруд із залізобетону для будівельної галузі науки.

Склад і структура дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Табаркевича Олега Олеговича складається з анотацій (українською та англійською мовами), списку публікацій здобувача за темою дисертації, змісту,

вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 92 найменувань, чотирьох додатків. Загальний обсяг роботи складає 145 сторінок, з яких 117 сторінок основного тексту, 45 рисунків, 16 таблиць, 9 сторінок списку використаних джерел та 40 сторінок додатків.

Представлена до захисту дисертаційна робота оформлена згідно з чинними вимогами МОН України, містить усі необхідні складові.

Зміст анотацій розкриває основні положення та характеризує зміст дисертаційної роботи.

У вступі обґрунтовано вибір теми дисертаційного дослідження та його актуальність; наведені мета та задачі дослідження; предмет та об'єкт дослідження; наукова новизна та практичне значення результатів роботи; особистий внесок здобувача; апробація дисертаційної роботи; публікації здобувача за темою дисертації; структура і обсяг роботи.

Перший розділ дисертації присвячений аналізу положень діючих нормативних документів і наукових розробок, присвячених оцінюванню несної здатності аварійних вертикальних залізобетонних елементів, розглянуто сучасні конструктивні рішення колон та пілонів, дослідження міцності і стійкості залізобетонних вертикальних елементів, а також методики оцінювання їх аварійного стану.

Підтверджена актуальність теми дисертації, сформульовано мету та задачі досліджень, встановлена доцільність виконання обраної теми.

Другий розділ дисертації присвячений комплексному оцінюванню стійкості та залишкової несної здатності аварійно пошкоджених вертикальних залізобетонних елементів монолітно-каркасних житлових будівель за умов локальних механічних пошкоджень і розвитку прогресуючого обвалення. Обґрунтовано доцільність застосування коефіцієнта зменшення несної здатності як універсального інженерного показника. Систематизовано значення коефіцієнтів зменшення несної здатності для пілонів, колон і діафрагм жорсткості залежно від ступеня пошкодження.

Третій розділ дисертації містить порівняння отриманих теоретичних оцінок несної здатності з даними інструментального контролю та результатами досліджень інших науковців, що підтвердило їхню надійність та можливість подальшого практичного застосування.

Четвертий розділ дисертації здобувач присвятив розробці та обґрунтуванню комплексу технічних рішень щодо відновлення і посилення вертикальних залізобетонних конструкцій монолітно-каркасних будівель, пошкоджених унаслідок аварійних впливів. Здобувачем запропоновані методи ремонту, посилення та часткової заміни конструктивних елементів з огляду на ступінь зменшення їхньої несної здатності та значення відповідного коефіцієнта. Проведено техніко-економічний аналіз ефективності підсилення порівняно з демонтажем аварійних поверхів та реконструкцією будівель.

Загальні висновки по роботі відображають отримані у процесі дослідження результати, підтверджують поставлені задачі та обґрунтовують наведену наукову новизну.

У додатках наведені: акти впровадження результатів дисертаційного дослідження; методика відновлення вертикальних залізобетонних елементів; типові технологічні схеми виконання робіт з відновлення та підсилення, приклади розрахунків вертикальних залізобетонних елементів.

Висновки та пропозиції, що викликають певні сумніви, зауваження або вказують на окремі суперечності та можуть слугувати підґрунтям дискусії під час захисту дисертації. Оцінюючи дисертацію Табаркевича Олега Олеговича, яка виконана на достатньо високому науковому рівні, слід висловити деякі зауваження, які відносяться до дискусійних питань та побажань:

1. У вступі не відображений зв'язок дисертації з науковими програмами і планами, темами, які затверджені на загальнодержавному, міністерському та університетському рівнях.

2. Досить цікавим є проведений огляд-аналіз, присвячений існуючим підходам до оцінювання несної здатності під час аварійних пошкоджень вертикальних залізобетонних конструкцій. Бажано було б навести схему-класифікацію способів оцінювання несної здатності та подальшого відновлення (посилення), що значно спростило б сприйняття та розуміння існуючих невирішених проблем у даному напрямку.

3. Доволі стисло приведено аналіз цілої плеяди провідних наукових шкіл за обраною темою: проф. Барашикова А.Я., Бабича Є.М., Бліхарського З.Я., Бамбури А.М., Голишева О.Б., Городецького О.С., Дорофєєва В.С., Клименка Є.В., Карпюка В.М., Шмуклера В.С., Шагіна О.Л. та ін. Навіть наукова школа Стороженка Л.І., яку зараз продовжує проф. Лапенко О.І. досить стисло представлена на сторінках розділу.

4. Бажано було б на початку роботи зробити рубрику «терміни та позначення». На сторінках дисертації простежуються авторські формулювання, наприклад: флексійні тріщини, зсувні тріщини тощо.

5. Під час проведення обстежень пошкоджених залізобетонних конструкцій бажано було б дублювати покази вимірювань не лише за допомогою склерометра, але й застосувати прилади ультразвукового вимірювання або прилади ударного імпульсу тощо.

6. Потребують пояснення значення ширини розкриття тріщин, наведені у табл. 2.5, стор. 59–61 дисертаційної роботи.

7. Зі змісту дисертації не є зрозумілим яким чином можна оцінити несну здатність аварійних вертикальних залізобетонних елементів за дії позацентрового стиску (розтягу), плосконапруженого стану, складного опору (стиснення зі згином)? Чи враховує автор можливість запропонованих способів оцінювання та подальшого відновлення конструкцій за дії перерахованих зусиль?

8. Яким чином запропонована методика оцінювання несної здатності враховує зміну жорсткості пошкоджених вертикальних конструкцій?

9. Стор. 88 роботи не містить жодної текстової або графічної частини. Деякі заголовки розділів починаються на останніх строках сторінок.

Загальні висновки.

Зроблені зауваження не знижують як теоретичного, так і практичного загальнонаціонального значення дисертаційної роботи та можуть бути враховані при проведенні подальших наукових досліджень.

Вважаю, що за обсягом проведених теоретичних і експериментальних досліджень та їх науковим рівнем, важливістю теоретичних і прикладних результатів, повнотою опублікування, – дисертаційна робота Табаркевича Олега Олеговича на тему: «Оцінка несної здатності аварійних вертикальних залізобетонних елементів і їх відновлення» є завершеною науковою працею. У роботі розв'язано науково-прикладну задачу оцінки несної здатності залізобетонних вертикальних конструкцій, які знаходяться в аварійному технічному стані та розробці методики їхнього відновлення задля подальшої безпечної експлуатації будівель та інженерних споруд.

Дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з наказом МОН №759 від 31 травня 2019 року) та кваліфікаційним вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (постановою КМУ від 12.01.2022 №44 зі змінами), а її автор ТАБАРКЕВИЧ Олег Олегович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» з галузі знань 19 – «Архітектура та будівництво».

Офіційний опонент,
завідувач кафедри будівництва
Національного університету
біоресурсів і природокористування України,
доктор технічних наук, професор



Ігор ЯКОВЕНКО

