

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової
та міжнародної роботи
Національного університету

«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»

Степова О.В.



2024 р.

ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
дисертаційної роботи**

Погрібного Володимира Володимировича

**на тему «Методологія оцінювання несучої здатності залізобетонних і
кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування»
на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю
05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди**

Дисертаційна робота Погрібного Володимира Володимировича на тему: «Методологія оцінювання несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування», що подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди, виконана на кафедрі будівельних конструкцій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Міністерства освіти і науки України згідно з тематикою науково-дослідних робіт навчально-наукового інституту архітектури, будівництва та землеустрою. Тему дисертаційної роботи Погрібного Володимира Володимировича було затверджено на засіданнях Вченої ради Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (протокол №6 від 21.11.2021 року).

Для підготовки висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційної роботи Погрібного Володимира Володимировича на тему «Методологія оцінювання несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування» Вченою радою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (протокол №14 від 20.12.2023 року) визначено, що попередня експертиза дисертації проводитиметься на базі структурного підрозділу Національного університету «Полтавська політехніка

імені Юрія Кондратюка» кафедрі будівельних конструкцій, та призначено трьох рецензентів: доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри будівництва та цивільної інженерії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Семка О.В., доктора технічних наук, доцента, професора кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Єрмоленка Д.А., доктора технічних наук, доцента, доцента кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Гасенка А.В. У результаті аналізу докторської дисертації Погрібного Володимира Володимировича, наукових публікацій, а також за підсумками проведення фахового семінару, який відбувся на засіданні кафедри будівельних конструкцій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Міністерства освіти і науки України 19 січня 2024 року, визначено наступне.

Докторант Погрібний Володимир Володимирович перебував в докторантурі Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» за спеціальністю 192 – будівництво та цивільна інженерія, галузі знань 19 – архітектура та будівництво, що відповідає паспорту спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди (наказ МОН від 06.11.2015 №1151).

Актуальність теми дослідження і отриманих результатів.

Дисертаційна робота Погрібного Володимира Володимировича присвячена актуальним питанням оцінювання несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій на основі єдиного методологічного підходу, що застосовує умови екстремуму деформування за різних напружено-деформованих станах.

Мета і завдання дослідження.

Метою дисертаційної роботи є вирішення важливої науково-технічної проблеми оцінювання несучої здатності залізобетонних та кам'яних конструкцій на загальній теоретичній основі з використанням умови екстремуму деформування для врахування специфіки напружено-деформованого стану. Вирішення вказаної проблеми дозволяє підвищити ефективність проектування нових конструкцій, удосконалити існуючі конструктивні рішення, встановити залишковий ресурс залізобетонних і армокам'яних конструкцій, що згинаються.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні **задачі дослідження**:

– проаналізувати можливість застосування умов екстремуму деформування для оцінювання несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій на основі теорії пластичності;

– адаптувати класичний математичний апарат теорії пластичності при застосуванні концепції жорстко-пластичного тіла та розривних рішеннях для визначення опору бетонних елементів і кам'яної кладки в умовах плоского напруженого стану та плоскої деформації із врахуванням особливостей їх міцносних і деформативних властивостей;

– встановити величину граничної відносної деформації на діаграмі «напруження - деформація» бетону (кам'яної кладки) при стиску, яка відповідає максимальному деформуванню без «макродеструктуризації»;

– оцінити несучу здатність у нормальних перерізах балкових залізобетонних і армокам'яних конструкцій у випадку її втрати за бетоном та кам'яною кладкою стиснутої зони;

– визначити опір бетонних і кам'яних конструктивних елементів варіаційним методом при осьовому та позацентровому стиску, сумісній дії вертикального і горизонтального навантаження, місцевому односторонньому та двосторонньому стисненні, дії прямокутного штампа на бетонну основу із врахуванням специфіки напружено-деформованого стану;

– оцінити несучу здатність залізобетонних та кам'яних конструкцій за умов екстремуму деформування з урахуванням специфіки розподілу напружено-деформованого стану при дії поперечної сили залежно від конструктивного вирішення (балкові та консольні елементи, опорні ділянки), а також розробити інженерні методи оцінювання несучої здатності відповідних залізобетонних і кам'яних конструкцій;

– виконати експериментальну перевірку отриманих теоретичних положень запропонованої методики оцінки несучої здатності залізобетонних та кам'яних несучих конструкцій і порівняти із результатами інших дослідників для підтвердження їх достовірності;

– удосконалити конструктивні рішення існуючих типових несучих конструкцій шляхом застосування запропонованої методології оцінювання несучої здатності; встановити залишкову несучу здатність переармованих поздовжньою арматурою конструкцій унаслідок пошкодження або зниження міцності бетону та кам'яної кладки.

Об'єкт дослідження: деформування залізобетонних і кам'яних конструкцій.

Предмет дослідження: несуча здатність залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування.

Методи дослідження: аналітичний огляд літературних джерел; математичне моделювання на основі екстремальних принципів механіки деформованого твердого тіла при розгляді розривних полів швидкостей та встановленні граничних значень параметрів нелінійного деформування бетону та кам'яної кладки; експериментальні випробування; методи математичної статистики при порівнянні результатів експериментальних і теоретичних досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що на основі використання умов екстремуму деформування бетону та кам'яної кладки *вперше*:

- для розв'язання задач опору бетонних і залізобетонних елементів та кам'яної й армокам'яної кладки в умовах плоского напруженого стану та плоскої деформації в якості параметра варіювання при застосуванні принципу віртуальних швидкостей на кінематичній схемі прийнято кут ψ між напрямком руху жорстких дисків і поверхнею локалізації пластичної деформації;

- отримана межа реалізації зрізу в бетоні в області змішаних напружених станів шляхом звуження інтервалу дійсних площин ковзання за величиною міри пластичності, що розглядається як відношення висоти стиснутої зони в граничній та пружній стадіях роботи коротких бетонних елементів при мінімальному впливі згинального моменту;

- розв'язано задачі опору бетонних елементів і кам'яної кладки в умовах плоскої деформації з використанням розривних рішень, що дозволило розмежувати випадок одночасного досягнення граничного стану бетонної основи в зонах стиску і розтягу та випадок руйнування лише в стиснутій зоні;

- з використанням принципу віртуальних швидкостей встановлена несуча здатність кам'яних стін на сумісну дію горизонтальних і вертикальних сил при зсуві за цілим перерізом, що проходить по каменю;

- визначено рівень граничної деформації бетону та кам'яної кладки η_R на низхідній гілці їх діаграм «напруження-деформації» при стиску за умови максимального деформування без «макродеструктуризації»;

- за встановленого рівня η_R визначено несучу здатність за нормальними перерізами армованих високоміцною арматурою залізобетонних конструкцій, що згинаються, з використанням верхньої висхідної гілки деформування арматури та залишкову несучу здатність балкових залізобетонних і армокам'яних конструкцій, переармованих поздовжньою арматурою;

набули подальшого розвитку:

- математичний апарат теорії пластичності при розривних рішеннях задач опору бетонних елементів та кам'яної кладки з врахуванням особливостей їх міцносних та деформативних властивостей в умовах плоского напруженого

стану та плоскої деформації із застосуванням в якості характеристики міцності максимальної величини дотичних напружень;

- обґрунтування умов реалізації пластичного кінематичного механізму в бетоні та кам'яній кладці при локалізації пластичної деформації в тонких шарах на поверхні руйнування;

- кінематична схема руйнування бетонної призми та кам'яного стовпа при осьовому стиску за наявності в середині висоти елемента вертикальної тріщини, котра утворюється на стадіях, які передують граничній;

- рішення задач опору бетонних і кам'яних елементів при сумісній дії вертикального та горизонтального навантаження з використанням принципу віртуальних швидкостей: бетонної пластинки за різних кутів її нахилу з врахуванням впливу армування та зрізаних клиноподібних елементів;

- розрахунок несучої здатності з використанням розривних рішень:

- залізобетонних конструкцій на дію поперечної сили за похилими перерізами з врахуванням особливостей роботи бетону в межах стиснутої смуги та клиноподібної стиснутої зони над небезпечною похилою тріщиною;
- опорних ділянок на місцеву дію навантаження з врахуванням об'ємного напруженого стану бетону та відношення висоти ділянки до ширини площадки навантаження для кам'яної кладки.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що:

- розроблені інженерні методи розрахунку несучої здатності залізобетонних консолей за величиною опору армованої похилої смуги з врахуванням відношення дотичного до нормального зусилля та впливу поздовжнього армування як додаткової в'язі;

- визначено вплив горизонтального навантаження на несучу здатність кам'яної стіни у перерізі, що проходить за каменем;

- обґрунтовано значення характеристик міцності компонентів цегляної кладки, за яких вона може вважатися монолітною при визначені розрахункового перерізу;

- удосконалені конструктивні рішення типових залізобетонних ригелів, армованих високоміцною арматурою та стикових з'єднань колон багатоповерхових будівель з підвищенням опору місцевому стиску;

- надані пропозиції щодо оцінювання залишкової несучої здатності на дію згинального моменту, переармованих поздовжньою арматурою внаслідок пошкодження стиснутої зони бетону (кам'яної кладки) або зниження їх міцності в результаті експлуатації залізобетонних і армокам'яних конструкцій, з метою уточнення їх технічного стану й ефективного відновлення експлуатаційної придатності.

Особистий внесок здобувача. Викладені в дисертаційній роботі ідеї, основні положення, теоретичні розробки та практичні результати отримані автором особисто. В проведених та опублікованих у співавторстві дослідженнях особистий внесок здобувача полягає у:

- адаптуванні класичного математичного апарату теорії пластичності до бетону та кам'яної кладки з врахуванням особливостей їх властивостей [8, 13, 24, 25, 49, 63];

- встановленні специфіки деформованого стану елементів при локалізації пластичної деформації в тонкому шару на поверхні руйнування [6, 19, 21– 23, 27, 28, 30, 31];

- науковому обґрунтуванні можливості реалізації пластичного кінематичного механізму при домінуванні деформації зсуву [8, 11, 13, 24, 25, 33, 37, 48, 54, 59, 63];

- визначенні опору бетонних і кам'яних елементів на основі принципу віртуальних швидкостей за різних напружено-деформованих станів [7– 9, 11, 18, 23, 25, 32, 34, 39, 42, 44, 47, 49, 52, 62, 64, 65, 69, 70];

- встановленні величини граничної відносної деформації на діаграмі «напруження - деформація» бетону (кам'яної кладки) при стиску, яка відповідає максимальному деформуванню без «макродеструктуризації» для оцінювання несучої здатності залізобетонних і армокам'яних конструкцій за нормальними перерізами [12, 38];

- визначенні несучої здатності з використанням умови мінімуму потужності пластичної деформації та врахуванням особливостей напружено-деформованого стану: балкових залізобетонних конструкцій за похилими перерізами на дію поперечної сили [9, 18, 32, 34, 42, 44, 50, 52, 58, 59, 67]; коротких залізобетонних консолей [4, 68]; опорних ділянок при місцевому стисненні [3, 5, 9, 11, 14, 16, 46, 53]; кам'яних стін на сумісну дію горизонтального (сейсмічного) та вертикального навантаження [15, 43, 45, 55, 74];

- удосконаленні конструктивних рішень [2, 26, 28, 35, 40, 51, 56, 71, 72, 73];

- оцінюванні залишкової несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій, що згинаються [17, 20, 36, 41, 57, 60, 61, 75].

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи оприлюднені: на 2nd fib Congress (June 5 – 8, 2006, Naples, Italy); 13th fib International PhD Symposium in Civil Engineering (August 26 – 28, 2020, Paris, France); Міжнародній науково-практичній конференції «MODERN SCIENTIFIC RESEARCHES AND DEVELOPMENTS: THEORETICAL VALUE AND PRACTICAL RESULTS» (15 – 18 березня 2016 р., Братислава); Міжнародній конференції «Питання. Відповіді. Гіпотези; наука XXI століття» (30 – 31

травня, 2014 р., Гданськ); Міжнародній науково-практичній конференції «Новые строительные Тренды в XXI веке» (27 липня, 2017 р., Алмати); 6-й і 7-й Міжнародних науково-практичних конференціях «Надійність та довговічність інженерних споруд та будівель залізничного транспорту» (Трансбуд-2017) (19 – 21 квітня 2017 р.) і (Трансбуд-2018) (14 – 16 листопада 2018 р.), Харків; 8-й і 9-й Міжнародних науково-практичній конференціях «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті» (20 – 22 листопада 2019 р.) і (17 – 19 листопада 2021 р.), Харків; II – IV Міжнародних конференціях «Експлуатація та реконструкція будівель і споруд» (16 – 17 листопада 2017 р.), (26 – 28 вересня 2019 р.) і (9 – 11 вересня 2021 р.), Одеса; I Міжнародній науково-практичній конференції «TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE-2018» (24 – 25 жовтня 2018 р., Лондон); I і III Міжнародних азербайджансько-українських конференціях «BUILDING INNOVATIONS-2018» (24 – 5 травня 2018 р.), «BUILDING INNOVATIONS-2020» (1 – 2 червня 2020 р.), Баку – Полтава; II і IV Міжнародних українсько-азербайджанських конференціях «BUILDING INNOVATIONS-2019» (23 – 24 травня 2019 р.) і «BUILDING INNOVATIONS-2021» (20 – 21 травня 2021 р.), Полтава – Баку; XII – XIV Міжнародних науково-практичних конференціях «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», (06 грудня 2019 р.), (10 – 11 грудня 2020 р.) і (09 грудня 2021 р.), Полтава; Міжнародній науково-технічній конференції «Енергоефективність на транспорті» (18 – 20 листопада 2020 р.), Харків; II і V Міжнародних науково-технічних конференціях «Ефективні технології в будівництві» (6 – 7 квітня 2017 р.) і (19 листопада 2020 р.), Київ; XIX Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології у будівництві, цивільній інженерії та архітектурі» (19 – 22 вересня 2021 р., Чернігів); Десятій Міжнародній науково-технічній конференції «Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди» (19 – 21 жовтня 2021 р.), Рівне; XIV Міжнародній науково-технічній конференції «Комплексні композитні конструкції будівель та споруд в умовах воєнного стану (CSCS-2022)» (20 – 22 червня 2022 р.), Полтава; Міжнародній науково-технічній online конференції «Проблеми будівельного та транспортного комплексів» (23 – 24 травня 2023 р.), Кропивницький і наукових конференціях професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» з 2009 по 2023 рр.

Ступінь обґрунтованості та достовірності отриманих наукових результатів забезпечується задовільною збіжністю запропонованих розрахункових схем з картиною руйнування та визначених теоретично й

експериментально величин несучої здатності (опору) бетонних, залізобетонних, кам'яних і армокам'яних конструкцій (елементів) за різних видах напружено-деформованого стану (балок на дію згинального моменту та поперечної сили, коротких консолей, зразків-моделей при місцевому стисненні, діагональному розколюванні, зрізі за цілим перерізом), засвідченою на 186-ти дослідних зразках.

Наукові публікації, в яких висвітлено основні наукові результати дисертації, та повнота опублікування результатів дисертації.

Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, в якій викладено авторський підхід до вирішення важливої науково-технічної проблеми оцінюванні несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій на основі єдиного методологічного підходу, що застосовує умови екстремуму деформування за різних напружено-деформованих станах. Усі результати, які винесено автором на захист отримано самостійно і містяться в опублікованих роботах. У роботах, опублікованих у співавторстві, використані тільки ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистих наукових пошуків. Особистий внесок дисертанта у колективні наукові роботи конкретизовано у списку праць за темою дисертації. Основні результати дисертаційної роботи висвітлено в 75 наукових працях: 5 монографій, серед яких одна одноосібна; 16 статей у виданнях іноземних держав, серед яких 15 у виданнях, проіндексованих у базі даних Scopus, у тому числі 3 у базі даних Web of Science Core Collection; 29 статей у фахових виданнях України; 22 матеріали та тези конференцій; отримано 3 патенти. В опублікованих працях здобувача повністю відображені сутність та зміст отриманих результатів дослідження та їхня наукова новизна. Результати дослідження доповідались і отримали позитивну оцінку на міжнародних науково-практичних конференціях. Перелік і зміст публікацій дозволяє визначити, що Погрібний В.В. виконав вимоги пункту 8 Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1197. З огляду на це апробація результатів дисертації є достатньою.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, семи розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і семи додатків. Робота викладена на 480 сторінках машинописного тексту, у тому числі містить 309 сторінок основного тексту, 58 сторінок списку використаних джерел із 494 найменувань, 75 сторінок додатків і має 72 таблиці та 143 рисунки.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

Монографії:

1. Погрібний В. Методологія розрахунку несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування: монографія / В. В. Погрібний. – Полтава: ПП «Астрыя», 2022. – 388 с.
2. Довженко О. Каркаси багатоповерхових будівель із збірно-монолітними балковими перекриттями: монографія / О. О. Довженко, В. В. Погрібний. – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 196 с.

Статті у наукових періодичних виданнях іноземних держав або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus та/або Web of Science Core Collection:

3. Pohribnyi V. The design of concrete elements strength under local compression based on the variational method in the plasticity theory / V. Pohribnyi, O. Dovzhenko, L. Karabash, I. Usenko // MATEC Web of Conf. – 2017. – Vol. 116, 02026. (Scopus, Web of Science Core Collection)
4. Dovzhenko O. Bearing capacity calculation of reinforced concrete corbels under the shear action / O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, V. Pents, D. Mariukha // MATEC Web Conf. – 2018. – Vol. 230, 02005. (Scopus)
5. Dovzhenko O. Concrete and reinforced concrete strength under action of shear, crushing and punching shear / O.O. Dovzhenko, V.V. Pohribnyi, I.A. Yurko // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 2018. – Vol. 463, 022026. (Scopus)
6. Dovzhenko O. Shear failure form realization in concrete / O. Dovzhenko, V. Pogrebnyi, I. Yurko // News the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. – 2018. – Vol. 2 (428). – Pp. 55–62. (Scopus, Web of Science Core Collection)
7. Dovzhenko O. Strength design method of reinforced concrete beam elements along an inclined crack on the joint action of transverse forces and bending moments / O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, O. Shkurupiy, P. Mytrofanov // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – 7 (4.8). – Pp. 196–202.
8. Pohribnyi V. The ideal plasticity theory usage peculiarities to concrete and reinforced concrete / V. Pohribnyi, O. Dovzhenko, O. Maliovana // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – 7 (3.2). – Pp. 19–26. (Scopus)
9. Pohribnyi V. The improved technique for calculating the concrete elements strength under local compression / V. Pohribnyi, O. Dovzhenko, I. Kuznietsova, D. Usenko // MATEC Web Conf. – 2018. – Vol. 230, 02025. (Scopus)
10. Dovzhenko O. Strength calculation of risers near the supports of reinforced concrete three-hinged frames based on the concrete plasticity theory / O. Dovzhenko,

- V. Pohribnyi, Ye. Klymenko, M. Oreškovič, O. Maliovana // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol. 708, 012046. (Scopus)
11. Dovzhenko O. On clarification of the application area of the concrete plasticity theory to the strength problems solutions / O.O. Dovzhenko, V.V. Pohribnyi, V.F. Pents, M.V. Pents // In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. (eds) Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. Lecture Notes in Civil Engineering. – Springer, Cham. – 2020. – Vol. 73. – Pp. 25–33. (Scopus)
12. Dovzhenko O. Use of extreme properties of deformation for estimation of strength of constructive concrete and reinforced concrete / O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, Ye. Klymenko, M. Oreškovič // News the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. – 2020. – Vol. 3 (441). – Pp. 32–39. (Scopus, Web of Science Core Collection)
13. Dovzhenko O. Discontinuous solutions of concrete elements strength problems using the principle of virtual velocities / O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, V. Kyrychenko, O. Maliovana // In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. (eds) Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. ICBI 2020. Lecture Notes in Civil Engineering. – Springer, Cham. – 2022. – Vol. 181. – Pp. 59–71. (Scopus)
14. Kuznietsova I. Influence of the sizes and the loading platform form on the strength of concrete elements at local compression / I. Kuznietsova, O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, I. Usenko // Proc. of the 2020 session of the 13th fib International PhD Symposium in Civil Engineering, held in Paris, France, August 26-28, 2020. – Pp. 63–69. (Scopus)
15. Usenko D. Masonry strengthening under the combined action of vertical and horizontal forces / D. Usenko, O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, O. Zyma // Proc. of the 2020 session of the 13th fib International PhD Symposium in Civil Engineering, held in Paris, France, August 26-28, 2020. – Pp. 193–199. (Scopus)
16. Pohribnyi V. Plasticity theory in strength calculations concrete elements under local compression / V. Pohribnyi, O. Dovzhenko, O. Fenko, D. Usenko // In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. (eds) Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. ICBI 2022. Lecture Notes in Civil Engineering. – Springer, Cham. – 2022. – Vol. 181. – Pp. 343–353. (Scopus)
17. Dovzhenko O. Accident prevention of buildings and structures based on two-level assessment of bearing capacity of structures / O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, Y. Klymenko, O. Fenko // AIP Conference Proceedings. – 2023. – Vol. 2684, 030009. (Scopus)

18. Pohribnyi, V. Concrete and reinforced concrete shear: An improved strength calculation method / V. Pohribnyi, O. Dovzhenko, Y. Klymenko, O. Fenko // AIP Conference Proceedings. – 2023. – Vol. 2678, 020014. (Scopus)

Статті у наукових фахових виданнях України:

19. Погрібний В. Напружено-деформований стан і граничне навантаження шпонкових з'єднань залізобетонних конструкцій / В.В Погрібний, О.О. Довженко // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 2002. – Вип. 39. – С. 23–28.

20. Клименко Є. Деформований та технічний стан несучих конструкцій стадіону «Ворскла» в м. Полтаві / Є. В Клименко, В. В. Погрібний, О. О. Довженко // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 2004. – Вип. 55. – С. 319–324.

21. Довженко О. Дослідження опору бетону зрізові на зразках Е. Мерша / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Т. Ю. Качан // Зб. наук. пр. (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава, 2010. – Вип. 2. – С. 31–38.

22. Довженко О. Міцність залізобетонних шпонок при двоярусному розташуванні арматури / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Л. В. Карабаш, М. О. Музичук // Зб. наук. пр. (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава, 2011. – Вип. 1. – С. 80–86.

23. Довженко О. Теоретичне дослідження міцності на зріз бетонних балок-стінок за допомогою варіаційного методу в теорії пластичності бетону / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, К. І. Залужна, Т. Ю. Качан // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2011. – Вип. 4 (69). – С. 120–123.

24. Довженко О. До питання визначення межі реалізації зсувної форми руйнування бетонних елементів / О. О. Довженко, В. В. Погрібний // Вісник ОДАБА: Зб. наук. праць. – Одеса, 2012. – Вип. 47. – Ч.1. – С. 89–95.

25. Довженко О. Про можливість застосування теорії пластичності до розрахунку міцності елементів із високоміцного бетону / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, О. О. Куриленко // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 2012. – Вип. 105. – С. 74–82.

26. Довженко О. Збірно-монолітна конструктивна система «КУБ-2,5» під соціальне житло в Україні: з'єднання колони з перекриттям [Електронний ресурс] / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, А. Г. Гриценко // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. пр. – Рівне: УДУВГП, 2013. – Вип. 27. – С. 301–309.

27. Довженко О. Методика експериментальних досліджень стиків залізобетонних елементів із змінною кількістю шпонок / О. О. Довженко, В. В. Погрібний,

- Ю. В. Чурса // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : Зб. наук. пр. – Рівне: УДУВГП, 2013. – Вип. 27. – С. 87–96.
28. Довженко О. Методика розрахунку стикових з'єднань збірно-монолітних конструктивних систем під доступне житло в Україні / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Л. В. Карабаш, А. О. Бігдан, Н. В. Дакало // Зб. наук. пр. (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава, 2013. – Вип. 4 (1). – С. 94–105.
29. Довженко О. Результати експериментальних досліджень шпонкових з'єднань: вплив ширини шва та кількості шпонок на міцність стиків / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Ю. В. Чурса, Г. А. Кошман // Будівельні конструкції: Збірник наук. пр. – К.: Будівельник, 2013. – Вип. 79. – С. 370–379.
30. Довженко О. Результати експериментальних досліджень шпонкових з'єднань: характер тріщиноутворення, міцність бетонних і залізобетонних шпонок / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Ю. В. Чурса // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. пр. – Рівне: УДУВГП, 2013. – Вип. 25. – С. 276–286
31. Довженко О. Результати експериментальних досліджень залізобетонних елементів із змінною кількістю шпонок / О. О. Довженко, В. В. Погребний, Ю. В. Чурса // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. пр. – Рівне: УДУВГП, 2014. – Вип. 29. – С. 143–150.
32. Довженко О. До питання оцінювання несучої здатності залізобетонних елементів за похилими перерізами / О. О. Довженко, В. В. Погрібний // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. пр. – Рівне, 2015. – Вип. 31. – С. 434–440.
33. Довженко О. Про міру пластичності бетону / О. О. Довженко, В. В. Погрібний // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. пр. – Рівне: УДУВГП, 2015. – Вип. 30. – С. 13–18.
34. Довженко О. Розрахунок несучої здатності залізобетонних елементів на дію поперечної сили за похилою стиснутою смугою / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Ю. В. Чурса // Сучасні технології та методи розрахунку в будівництві: Зб. наук. пр. – Луцьк: ЛНТУ, 2015. – Вип. 3. – С. 66–73.
35. Довженко О. Вертикальні стики панельних будівель: конструктивні рішення, розрахунок за міцністю / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Є. І. Чумак // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. – Рівне: НУВГП, 2016. – Вип. 33. – С. 237–243.
36. Довженко О. До питання оцінювання технічного стану залізобетонних балок покриття виробничих будівель за несучою здатністю / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Д. В. Усенко // Ресурсоекономні матеріали, конструкції,

будівлі та споруди: Зб. наук. праць. – Рівне: НУВГтаП, 2016. – Вип. 32. – С. 155–160.

37. Довженко О. Оцінювання міцності при зрізі бетонних елементів на основі теорії пластичності бетону / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, О. О. Мальована // Збірник наукових праць УкрДУЗТ. – Харків: УДУЗТ, 2016. – Вип. 165. – С. 205–215.

38. Погрібний В. Гармонізація полінома 5-го ступеня для опису діаграм «напруження-деформації» бетону / В. В. Погрібний, О. О. Довженко, І. В. Шостак // Вісник ОДАБА: Зб. наук. пр. – Одеса: ОДАБА, 2016. – Вип. 65. – С. 62–68.

39. Довженко О. Зріз як форма руйнування бетону / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, І. А. Юрко // Наука та будівництво. – 2017. – №4 (14). – С. 43–50.

40. Довженко О. Перспективи застосування технології збірно-монолітного каркасу в багатоповерховому будівництві України / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, І. В. Шостак // Нові технології в будівництві. – № 32. – 2017. – С. 79–85.

41. Довженко О. До питання оцінювання технічного стану залізобетонних конструкцій, що згинаються / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, В. Г. Кобилецький, Т. О. Совенко // Збірник наукових праць УкрДУЗТ. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – Вип. 184. – С. 44–51.

42. Dovzhenko O. Improved calculation method of reinforced concrete elements strength on inclined sections / O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, O. Maliovana, L. Karabash // Зб. наук. пр. (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава, 2019. – Вип. 52'. – С. 75–81.

43. Dovzhenko O. Work of masonry under the combined action of vertical and horizontal loads: an analysis of experimental studies / O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, D. Usenko, M. Qiniso // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава, 2020. – Вип. 2(55)'. – Рр. 44–51.

44. Довженко О. Методика розрахунку міцності у похилих перерізах балкових залізобетонних елементів / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, О. О. Мальована, О. М. Шитова // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наукових праць. – Рівне: НУВГП, 2021. – Вип. 40. – С. 129–136.

45. Dovzhenko O. The masonry calculation strength under the vertical and horizontal loads combined action by the variational method in the plasticity theory / O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, V. Usenko, D. Usenko // Зб. наук. пр. (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава, 2021. – Вип. 2 (57)'. – Рр. 26–31.

46. Кузнєцова І. Міцність бетону при місцевому стисненні з урахуванням відношення висоти елемента до розміру площадки навантаження /

І. Г. Кузнєцова, О. О. Довженко, В. В. Погрібний // Український журнал будівництва та архітектури. – 2021. – № 5 (005). – С. 61–67.

47. Погрібний В. До визначення міцності кам'яної кладки при стисненні / В. Погрібний, О. Довженко, Д. Усенко // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. – Рівне: УДУВГП, 2022. – Вип. 41. – С. 200–207.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

48. Довженко О. Вплив згинального моменту на міцність шпонок / О.О. Довженко, В.В. Погрібний // «Вопросы. Ответы. Гипотезы: наука XXI век»: Сб. научн. док. – Гданськ, 2014. – Ч. 1. – С. 11–16.

49. Погрібний В.В. Характеристика зрізу як форми руйнування / В. В. Погрібний, О. О. Довженко // Modern scientific researches and developments: theoretical value and practical results – 2016: materials of international scientific and practical conference. – Bratislava, 2016. – Рр. 111–112.

50. Довженко О.О. Методика розрахунку міцності залізобетонних балкових елементів за похилою тріщиною на сумісну дію поперечних сил та згинальних моментів / О.О. Довженко, В.В. Погрібний, О.А. Шкурупій, П.Б. Митрофанов // Збірник наукових праць I Міжнародної науково-практичної конференції «TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE – 2018» 24 – 25 жовтня 2018 року. – Лондон: ПолтНТУ, 2018. – С. 33–34.

51. Довженко О.О. Стыки несущих элементов современных конструктивных систем гражданских зданий / О.А. Довженко, В.В. Погребной, И. А. Юрко // Вестник АО «КазНИИСА» по материалам международной научно практической конференции «Новые строительные Тренды в XXI веке». – 2017. – № 7(71). – С. 5–10.

52. Довженко О.О. Розрахунок міцності стояків залізобетонних тришарнірних рам біля опор при зрізі на основі теорії пластичності / О.О. Довженко, В.В.Погрібний, О.О. Мальована, Л.В. Карабаш // Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті, 8 - ма міжнародна науково-практична конференція 20 – 22 листопада 2019 р., м. Харків: тези доповідей. Ч.2. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – С. 59–60.

53. Довженко О.О. Теорія пластичності в розрахунках міцності бетонних і кам'яних елементів при місцевому стисненні / О.О. Довженко, В.В. Погрібний, І.Г. Кузнєцова, Д.В. Усенко // Збірник наукових праць за матеріалами II Міжнародної українсько-азербайджанської конференції «BUILDING INNOVATIONS –2019», 23 – 24 травня 2019 року. — Полтава: ПолтНТУ, 2019. – С. 78–80.

54. Погрібний В.В. Міцність елементів із високоміцного бетону при зрізі / В.В. Погрібний, О.О. Довженко, О.О. Мальована // Збірник наукових праць XII

Міжнародної науково-практичної конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», 6 грудня 2019 р. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2019. – С. 295–298.

55. Довженко О.О. Розрахунок підсиленої цегляної кладки при сумісній дії вертикальних і горизонтальних сил / О.О. Довженко, В.В. Погрібний, Д.В. Усенко // Ефективні технології в будівництві: програма та тези доповідей У Міжнародної науково-технічної конференції (19 листопада 2020 р., м. Київ). – К.: Видавництво Ліра-К., 2020. – С. 148–149.

56. Довженко О.О. Шляхи підвищення енергоефективності конструктивних рішень вузлів з'єднань елементів несучих систем об'єктів транспорту / О.О. Довженко, В.В. Погрібний, Т.О. Совенко // Тези доповідей Міжнародної науково-технічної конференції «Енергоефективність на транспорті», 18-20 листопада 2020, Харків: УкрДУЗД. – С. 71–72.

57. Довженко О.О. Виведення несучих конструкцій будівель і споруд із аварійного стану // О.О. Довженко, В.В. Погрібний О.М. Шитова // Тези доповідей IV Міжнародної конференції «Експлуатація та реконструкція будівель і споруд» (9 – 11 вересня 2021, м. Одеса). – Одеса: ОДАБА. – 2021. – С. 50.

58. Довженко О.О. Метод розрахунку міцності у похилому перерізі залізобетонних конструкцій, що згинаються / О.О. Довженко, В.В. Погрібний, О.О. Мальована, Т.О. Совенко // Збірник наукових праць за матеріалами IV Міжнародної українсько-азербайджанської науково-практичної конференції (20 – 21 травня 2021 року). – Полтава – Баку: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Азербайджанський архітектурно-будівельний університет, 2021. – С. 125–126.

59. Довженко О.О. Опір залізобетону при зрізі / О.О. Довженко, В.В. Погрібний, О.О. Мальована, Т.О. Совенко // Збірник наукових праць за матеріалами IV Міжнародної українсько-азербайджанської науково-практичної конференції (20 — 21 травня 2021 року). – Полтава – Баку, 2021. – С. 127–128.

60. Довженко О.О. Попередження аварій будівель і споруд на основі дворівневої оцінки несучої здатності конструкцій / О.О. Довженко, В.В. Погрібний, Є.В. Клименко, О.Г. Фенко // Тези доповідей 9-ої міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті». – Харків, УкрДУЗТ, 2021. – С. 115–116.

61. Погрібний В.В. Дворівнева оцінка несучої здатності для визначення технічного стану будівельних конструкцій / В.В., Погрібний, О.О. Довженко, Шитова О.М. // Збірник наукових праць XIV Міжнародної науково-практичної

- конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», 09 грудня 2021 року. – Полтава: Полтавська політехніка 2021. – С. 338–341.
62. Погрібний В. Зріз бетону та залізобетону: удосконалена методика розрахунку міцності / В Погрібний, О. Довженко, Є. Клименко, О. Фенко // Тези XIX Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології у будівництві, цивільній інженерії та архітектурі» (м. Чернігів, 19 – 22 вересня 2021 р.). – С. 249–250.
63. Погрібний В.В. Критерій та області реалізації зрізу в бетоні / В.В. Погрібний, О.О. Довженко, О.М. Шитова // Збірник наукових праць за матеріалами IV Міжнародної українсько-азербайджанської науково-практичної конференції (20 – 21 травня 2021 року). – Полтава – Баку, 2021. – С. 162–163.
64. Погрібний В. Міцність кам'яної кладки при осьовому стисненні / В. В. Погрібний, О. О. Довженко, Д. В. Усенко // Комплексні композитні конструкції будівель та споруд в умовах воєнного стану (CSCS-2022): Зб. наук. пр. за матеріалами XIV Міжнародної науково-технічної конференції (20–22 червня 2022 року). — Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2022. – С. 102–104.
65. Погрібний В.В. Опір бетонного клину при зрізі над небезпечною похилою тріщиною залізобетонних конструкцій / В.В. Погрібний, В.Л. Швайковський // Комплексні композитні конструкції будівель та споруд в умовах воєнного стану (CSCS-2022): Зб. наук. пр. за матеріалами XIV Міжнародної науково-технічної конференції (20 – 22 червня 2022 року). – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2022. – С. 105–108.
66. Погрібний В.В. Методи розрахунку несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування / В.В. Погрібний // Тези 75-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Том 1. (Полтава, 02 травня – 25 травня 2023 року). – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. – С. 135–136.
67. Погрібний В.В. Методика розрахунку несучої здатності залізобетонних балкових конструкцій за похилими перерізами на основі «фермової аналогії» та «дискової моделі» / В. Погрібний, В. Швайковський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної on-line конференції «Проблеми будівельного та транспортного комплексів». – Кропивницький: ЦНТУ 2023. – С. 118–121.
68. Погрібний В. Розрахунок несучої здатності коротких залізобетонних консолей / В. Погрібний, М. Мищенко // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної on-line конференції «Проблеми будівельного та транспортного комплексів». – Кропивницький: ЦНТУ 2023 – С. 122–123.

69. Швайковський В.В. Розрахунок опору залізобетонних елементів за похилими перерізами на дію поперечної сили / В.Л. Швайковський, В.В. Погрібний // Тези 75-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Том 1. (Полтава, 02 травня — 25 травня 2023 року) – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. – С. 137–128.

Патенти:

70. Патент 62865. Україна, ⁽⁵¹⁾МПК (2011.01) G01N 3/00. Спосіб дослідження міцності бетону стиснутої зони над небезпечною похилою тріщиною в згинальних елементах / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Т. Ю. Качан; заявник та власник Полтав. нац. техн. ун-т ім. Юрія Кондратюка. – № u201011002; заявл. 13.09.2010; опубл. 26.09.11, Бюл. № 18.

71. Патент 95177. Україна, МПК 2016.01 E04B 1/00. Вузол з'єднання надколонної плити з колоною у збірно-монолітних безкапітельно-безбалкових перекриттях/ О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Ю. В. Чурса, А. О. Бігдан; заявник та власник Полтав. нац. техн. ун-т ім. Юрія Кондратюка. – № u201407594; заявл. 07.07.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 23.

72. Патент 140820. Україна МПК (2020.01) E04B 1/00. Вузол з'єднання залізобетонних плит з ригелем у збірно-монолітних перекриттях з подвійним функціональним призначенням робочої арматури / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Ю. В. Чурса, К. С. Костроміцька; заявник та власник Полтав. нац. техн. ун-т ім. Юрія Кондратюка. – № u202009018; заявл. 29.07.2019, опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5.

Колективні монографії:

73. Dovzhenko O. Improvement of the affordable housing precast and precast-cast-in-place building production technologies: Collective Monograph / O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, O. Zyma // Modern world tendencies in the development of science. — Vol. 1. – London, 2019. – Pp. 13–25.

74. Довженко О. Міцність цегляної кладки при діагональному розколюванні / О. О. Довженко, В. В. Погрібний, Д. В. Усенко // Findings of modern engineering research and developments: Scientific monograph. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2022. – Pp. 41–63.

75. Соловійов В. Відновлення експлуатаційної придатності кам'яної кладки, пошкодженої в умовах надзвичайних ситуацій / В. В. Соловійов, О. О. Довженко В. В. Погрібний, Д. В. Усенко // Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022: колективна монографія. — Полтава — Львів: НУПП імені Юрія Кондратюка, НУ «Львівська політехніка». – Дніпро: Середняк Т. К., 2022. – С. 485–498.

Оцінка мови та стилю дисертації. Розглянута дисертація є цілісною, завершеною науковою працею, яка викладена грамотною літературною мовою у науковому стилі. Аргументовано розкрито положення та результати, що характеризують наукову новизну та виносяться автором на захист. Назва дисертації відповідає її змісту.

Відповідність дисертації науковій спеціальності. Дисертація Погрібного Володимира Володимировича на тему: «Методологія оцінювання несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування» викладена і оформлена відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання присудження (позбавлення) наукових ступенів» від 17 листопада 2021 року №1197. За формою, змістом і обґрунтуванням висновків дисертація є кваліфікованим, завершеним дослідженням, виконаним на високому теоретичному, методичному та методологічному рівні. У дисертаційній роботі матеріали та висновки кандидатської дисертації автора не використовувалися. Дисертація не містить текстових запозичень без посилань на джерело. Тема, мета, зміст та завдання повністю відповідають паспорту спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди, за якою вона представлена до захисту.

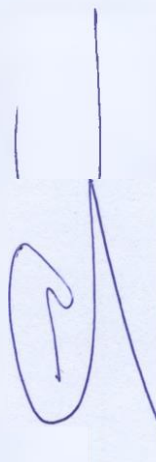
Дисертаційне дослідження Погрібного В.В. відповідає обраній темі, повністю її розкриває та підтверджує, що автором вирішено поставлені в роботі завдання. Здобувачем дотримано принципи академічної доброчесності. Заплановані в індивідуальному плані наукової роботи завдання повністю виконані. За результатами перевірки й аналізу матеріалів дисертації не було виявлено ознак академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації. Використані в докторській дисертації та наукових публікаціях, в яких висвітлені її основні наукові результати, наукові тексти, ідеї, розробки, наукові результати і матеріали інших авторів мають відповідні посилання на автора та/або джерело опублікування і наведені лише для підкріплення розробок добувача.

Рекомендація дисертації до захисту. Враховуючи актуальність теми, наукову новизну, теоретичне та практичне значення здобутих результатів, а також взявши до уваги підсумки фахового семінару кафедри будівельних конструкцій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» МОН України, вважаємо, що: за актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертаційна робота Погрібного Володимира Володимировича на здобуття наукового студена доктора технічних наук на тему «Методологія оцінювання несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов

екстремуму деформування» відповідає паспорту спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди та вимогам Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України «Деякі питання присудження (позбавлення) наукових ступенів» від 17 листопада 2021 року №1197 та іншим нормативним документам, є завершеною, самостійною науковою роботою, що виконана на високому науково-теоретичному рівні.

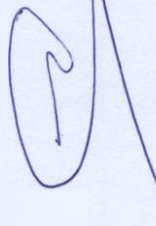
Дисертація Погрібного Володимира Володимировича на тему «Методологія оцінювання несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування» рекомендується до захисту за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Рецензент, д.т.н., професор, завідувач
кафедри будівництва та цивільної інженерії
Національного університету «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»



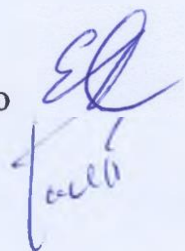
Олександр СЕМКО

Рецензент, д.т.н., доцент, професор кафедри
автомобільних доріг, геодезії та землеустрою
Національного університету «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»



Дмитро ЄРМОЛЕНКО

Рецензент, д.т.н., доцент, доцент кафедри
автомобільних доріг, геодезії та землеустрою
Національного університету «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»



Антон ГАСЕНКО