Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002711

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-06-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Михалевський Назарій Анатолійович

2. Nazarii Mykhalevskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0007-8107-7892

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 192

Назва наукової спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Галузь / галузі знань: архітектура та будівництво

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Дата захисту: 11-08-2026

Спеціальність за освітою: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14736

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 67.11.31

Тема дисертації:

1. Несуча здатність залізобетонних балок з нерівномірними пошкодженнями при дії навантаження

2. Load-bearing capacity of reinforced concrete beams with uneven damage under loading

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна праця присвячена дослідженню несучої здатності залізобетонних балок з нерівномірними пошкодженнями при дії навантаження. Актуальність тематики обумовлена тим, що в умовах тривалої експлуатації, технологічних впливів та дії агресивних середовищ залізобетонні конструкції можуть зазнавати локальних пошкоджень. Метою дослідження є визначення впливу рівня навантаження під час утворення однобічного пошкодження на подальшу роботу балки. Для досягнення поставленої мети сформульовано комплекс задач, що включали: аналіз існуючих наукових досліджень; розроблення експериментальної частини та проведення досліджень; чисельне моделювання методом скінченних елементів; порівняльний аналіз результатів експерименту і розрахунків. У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено мету, задачі, об’єкт і предмет дослідження, а також наведено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів. У першому розділі проведено огляд сучасних досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів щодо роботи залізобетонних елементів за наявності дефектів і пошкоджень. Описано основні причини виникнення пошкоджень у, наведено їх типи, характерні ознаки Проаналізовано вплив

пошкоджень на несучу здатність і деформативність залізобетонних конструкцій, зокрема розглянуто особливості зміни напружено-деформованого стану елементів, перерозподілу внутрішніх зусиль та розвитку деформацій. Також розглянуто метод цифрової кореляції зображень та наведено приклади його застосування у світовій практиці. За результатами аналізу сформовано концепцію дослідження, визначено параметри пошкодження, рівні навантаження, схему випробувань, критерії вичерпання несучої здатності. У другому розділі представлено програму та методику експериментальних досліджень. Пошкодження залізобетонних балок виконувалось при рівнях навантаження 0; 0,3; 0,5; 0,7 від руйнівного моменту Mult контрольного зразка. Для реалізації програми виготовлено 16 залізобетонних балок, а також серії бетонних зразків призми, циліндри, куби для визначення фізико-механічних властивостей і відібрано 4 зразки арматури для визначення межі міцності, межі текучості та встановити відповідний клас. Дослідні балки навантажувались поетапно двома зосередженими силами, прикладеними в третинах прольоту. Після досягнення заданого рівня навантаження пошкодження формувалось поетапно з витримкою у часі, після чого балки доводились до руйнування . У третьому розділі наведено результати експериментальних досліджень. Встановлено, що вичерпання несучої здатності дослідних зразків відбувалося при досягнені моменту текучості робочої арматури та при досягненні граничних деформацій стиснутої зони бетону. Для пошкоджених балок зафіксовано розвиток горизонтального вигину, що свідчить про виникнення просторової роботи елемента та вказує на втрату стійкості внаслідок однобічного пошкодження. У четвертому розділі виконано порівняння експериментальних результатів з розрахунковими значеннями, отриманими за деформаційною моделлю. Для контрольної балки встановлено добру узгодженість експериментальних та теоретичних даних за ключовими критеріями. Для пошкоджених балок показано задовільну збіжність щодо граничної несучої здатності та деформацій бетону, однак виявлено суттєві розбіжності у визначенні моментів при досягненні текучості арматури. На основі аналізу зроблено висновок, що однією з основних причин таких відхилень є розвиток горизонтального вигину та втрата стійкості. Додатково для досліджуваних балок було виконано розрахунок за косим згином. Проведено аналіз нормативних документів різних країн, зокрема європейських, американських, австралійських та японських стандартів проектування залізобетонних конструкцій. Встановлено, що у нормативних документах наведено геометричні обмеження, зокрема відношення відстані між закріпленнями до ширини стиснутої зони або висоти перерізу, що визначають умови забезпечення їх просторової стійкості. Запропоновано враховувати втрату стійкості для пошкоджених балок на основі залежності між рівнем навантаження, параметрами пошкодження та величиною горизонтальних переміщень, а також розроблено пропозиції щодо застосування такого підходу при оцінці несучої здатності. Запропоновано алгоритм врахування втрати стійкості на основі експериментальних даних балок, пошкоджених як без навантаження, так і при різних рівнях навантаження.

2. The dissertation is devoted to investigating the load-bearing capacity of reinforced concrete beams with non-uniform damage under loading. The relevance of this research is determined by the fact that, during long-term service, under technological influences and exposure to aggressive environments, reinforced concrete structures may develop local damage. The objective of the study is to determine the influence of the loading level at which one-sided damage is formed on the subsequent behavior of a reinforced concrete beam. To achieve this objective, a set of tasks was formulated, including the analysis of existing scientific studies, development of the experimental program and experimental investigations, finite element numerical modeling, and comparative analysis of experimental and analytical results. The introduction substantiates the relevance of the research topic, defines the aim and objectives, identifies the object and subject of the study, and presents the scientific novelty and practical significance of the obtained results. Chapter 1 reviews contemporary studies conducted by domestic and international researchers concerning the behavior of reinforced concrete elements with defects and damage. The main causes of damage in reinforced concrete structures are described, and their types and characteristic features are presented. Particular attention is paid to the influence of damage on the load-bearing capacity and deformability of reinforced concrete structures, including changes in the stress-strain state of elements, redistribution of internal forces, and the development of deformations. Special attention is also given to the Digital Image Correlation (DIC) method, and examples of its application in international practice are presented. Based on

the conducted analysis, the research concept was developed, and the damage parameters, loading levels, testing scheme, and criteria for determining the exhaustion of load-bearing capacity were established. Chapter 2 describes the experimental program and research methodology. Damage to the reinforced concrete beams was introduced at loading levels corresponding to 0, 0.3, 0.5, and 0.7 of the ultimate bending moment Mult, of the control specimen. To implement the research program, sixteen reinforced concrete beams were fabricated. In addition, series of concrete prisms, cylinders, and cubes were produced to determine the physical and mechanical properties of concrete, while four reinforcing steel specimens were tested to determine the ultimate tensile strength, yield strength, and corresponding reinforcement grade. The experimental beams were loaded incrementally by two concentrated forces applied at the third points of the span. After reaching the prescribed loading level, damage was introduced gradually with a specified time interval, after which the beams were loaded to failure. Chapter 3 presents the results of the experimental investigations. It was established that the load-bearing capacity of the specimens was exhausted upon reaching the yield moment of the tensile reinforcement and the ultimate compressive strains of concrete. In the damaged beams, the development of lateral bending was observed, indicating three-dimensional structural behavior and suggesting stability loss caused by one-sided damage. Chapter 4 compares the experimental results with the calculated values obtained using the deformation-based model. Good agreement between experimental and theoretical data was achieved for the control beam according to the key evaluation criteria. For the damaged beams, satisfactory agreement was obtained regarding the ultimate load-bearing capacity and concrete strains; however, significant discrepancies were identified in determining the bending moments corresponding to reinforcement yielding. The analysis showed that one of the principal causes of these discrepancies is the development of lateral bending and the resulting loss of stability. Additionally, calculations considering biaxial bending were performed for the investigated beams. Design standards from various countries, including European, American, Australian, and Japanese codes for reinforced concrete structures, were analyzed. It was established that these standards specify geometric limitations, particularly the ratio between the distance of lateral restraints and the width of the compression zone or the depth of the cross-section, which determine the conditions required to ensure spatial stability. A method for accounting for stability loss in damaged beams is proposed based on the relationship between the loading level, damage parameters, and lateral displacements. Recommendations for implementing this approach in load-bearing capacity assessment have been developed. Furthermore, an algorithm for considering stability loss is proposed based on experimental data obtained from beams damaged both without load and at different loading levels.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Mykhalevskyi N. A., Vegera P. I., Blikharskyi Z. Y. The influence of damage to reinforced concrete beams on strength and deformability: the review // Theory and Building Practice. 2023. Vol. 5, No. 1. P. 112–119.
- 2. Mykhalevskyi N. A., Vegera P. I., Blikharskyy Z. Y. Analysis of the effect of uneven damage of reinforced concrete beam using the FEMAP software package // Modern Construction and Architecture. 2023. No. 6. P. 54–61.
- 3. Mykhalevskyi N. A., Vegera P. I., Blikharskyi Z. Y. Investigation of stress-strain parameters in RC beams using DIC // Theory and Building Practice. 2025. – Vol. 7, No. 1. P. 31–41.

- 4. Mykhalevskyi N. A., Vegera P. I., Blikharskyi Z. Y. Changing in the stress-strain state with non-uniform damaged reinforced concrete // Building Constructions. Theory and Practice. 2025. P. 87–99.
- 5. Михалевський Н. А., Вегера П. І., Бліхарський З. Я. Результати експериментальних досліджень залізобетонних балок із пошкодженням у зоні чистого згину під дією навантаження 30 % від граничної здатності // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. 2025. Вип. 48. С. 234–242.
- 6. Mykhalevskyi N., Vegera P., Blikharskyy Y., Blikharskyi Z. The analysis of stress and deformation in reinforced concrete beams using DIC // Proceedings of CEE 2025 / ed. Z. Blikharskyy, D. Katunský, L. Lichołai. Cham: Springer, 2025. Lecture Notes in Civil Engineering, Vol. 781. P. 256-270.
- 7. Михалевський Н. А., Вегера П. І., Бліхарський З. Я. Аналіз впливу нерівномірних пошкоджень залізобетонної балки з використанням програмного комплексу FEMAP // Експлуатація та реконструкція будівель і споруд: тези доповідей V Міжнародної конференції, 21–23 вересня 2023 р., Одеса. Одеса: ОДАБА, 2023. С. 62.
- 8. Vegera P., Mykhalevskyi N., Borzović V., Blikharskyi Z. Assessment of uneven damage impact on reinforced concrete beams via FEMAP // Proceedings of the Betonárske dni 2024 Conference. 2024. P. 268–276.
- 9. Вегера П., Михалевський Н., Бліхарський З. Експериментальне дослідження залізобетонних балок за допомогою цифрової кореляції зображень // Будівлі та споруди спеціального призначення: сучасні матеріали та конструкції: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, 14–16 травня 2025 р., Київ. Київ: КНУБА, 2025.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: підвищення надійності та продовження ресурсу об’єктів будівництва

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бліхарський Зіновій Ярославович
2. Zinoviy Blikharskyy

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4823-6405

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клименко Євгеній Володимирович

2. Yevhenii Klymenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4502-8504

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеська державна академія будівництва та архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02071033

Місцезнаходження: вул. Дідріхсона, Одеса, 65029, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Андрійчук Олександр Валентинович

2. Oleksandr Andriychuk

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6275-097X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 02vn54r74

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Титаренко Роман Юрійович

2. Roman Tytarenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4550-6422

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ільницький Борис Мар`янович
2. Borys Ilnytskyy

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6875-6328

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Хміль Роман Євгенович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Хміль Роман Євгенович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Марущак Уляна Дмитрівна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна