Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004525

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-08-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бітюков Дмитро Олегович

2. Dmytro O. Bitiukov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0002-1438-7595

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: 02-09-2026

Спеціальність за освітою: Промислове і цивільне будівництво

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 0000000000

Місцезнаходження: 00000, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 15567

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, Київ, 03037, 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: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 67.11.37

Тема дисертації:

1. Робота багатошарових балок з клеєної деревини при дії імпульсних навантажень

2. Behavior of multi-layer glued timber beams under impulsive loading

Реферат/анотація:

1. У першому розділі проведено аналіз та узагальнено сучасний стан наукових досліджень і світовий досвід застосування дерев'яних конструкцій в умовах динамічних навантажень. Проаналізовано особливості використання інженерних дерев'яних матеріалів, зокрема клеєної та перехресно-клеєної деревини, у сучасному будівництві, а також встановлено їхню ефективність при дії динамічних та імпульсних впливів. Розглянуто основні закономірності формування динамічного відгуку конструкцій, включаючи роль демпфувальних властивостей, механізми дисипації енергії та вплив конструктивних і матеріальних параметрів на процес затухання коливань. Проаналізовано підходи до визначення коефіцієнтів динамічності та їх нормативне забезпечення, а також особливості чисельного моделювання динамічної роботи конструкцій із використанням методу скінченних елементів. Встановлено, що, незважаючи на значний обсяг досліджень, питання динамічної роботи багатошарових дерев'яних балок при дії зосереджених імпульсних

навантажень залишаються недостатньо вивченими, що обумовлює необхідність подальших експериментальних і теоретичних досліджень. В другому розділі розроблено та реалізовано комплексну методику експериментальних досліджень дерев'яних балок із суцільної, клеєної та перехресно-клеєної деревини. Програма випробувань передбачала послідовне проведення статичних і динамічних досліджень із метою визначення жорсткісних і динамічних характеристик зразків. На етапі статичних випробувань визначено пружні характеристики балок при поперечному згині в межах лінійно-пружної роботи матеріалу. Динамічні дослідження виконано із застосуванням спеціально розробленого стенда з маятниковим механізмом, що забезпечує відтворення однократного імпульсного навантаження та реєстрацію вільних коливань. Це дозволило встановити основні динамічні параметри, зокрема власні частоти і характеристики затухання. Особливу увагу приділено забезпеченню чистоти експерименту: уніфікації умов виготовлення зразків, вдосконаленню опорних вузлів та застосуванню високоточної вимірювальної апаратури. Для підвищення достовірності результатів використано методи статистичної обробки даних із застосуванням критерію Стьюдента. У третьому розділі наведено результати експериментальних досліджень фізико-механічних та динамічних характеристик балок із суцільної, клеєної та перехресно-клеєної деревини. За результатами статичних випробувань визначено модулі деформації та модулі деформації зсуву: для суцільної деревини - ??? = 7.66 ГПа; ??? = 0.48 ГПа, для клеєної - ???? = 7.30 ГПа; ???? = 0.46 ГПа, для перехресно-клеєної - ???? = 5.88 ГПа; ???? = 0.37 ГПа. Встановлено, що найбільшу жорсткість мають балки із суцільної деревини, тоді як для багатошарових матеріалів спостерігається її зниження. Експериментальні залежності «навантаження–прогин» мають лінійний характер, що підтверджує роботу матеріалу в пружній області. Дослідження динамічної поведінки показали, що максимальні переміщення балок зростають пропорційно величині імпульсного навантаження. На основі спектрального аналізу визначено власні частоти коливань, які становлять 75 Гц для суцільної деревини, 73 Гц - для клеєної та 67 Гц - для перехресно-клеєної, із задовільною збіжністю з теоретичними значеннями. Встановлено експоненційний характер затухання коливань та визначено логарифмічний декремент затухання: для суцільної деревини ? = 0.186, для клеєної та перехресно-клеєної деревини ? = 0.099, що свідчить про інтенсивніше розсіювання енергії у суцільній деревині. Отримані результати підтверджують суттєвий вплив структури деревини на жорсткісні та динамічні характеристики балок. В четвертому розділі виконано комплексне експериментально-теоретичне дослідження роботи дерев'яних балок із суцільної, клеєної та перехресно-клеєної деревини при статичному та імпульсному навантаженні (ударі). Встановлено, що результати чисельного моделювання прогинів у програмному комплексі Dlubal RFEM5 добре узгоджуються з експериментальними даними статичних випробувань: для 1D та 3D моделей балок із суцільної, клеєної та перехресно-клеєної деревини похибка не перевищує 1-3%, тоді як для CLT-балок при моделювання 3D елементами зі збереженням орієнтації ламелей та застосуванням моделі матеріалу як для СД похибка досягає 17%. Аналітичний розрахунок за методикою С.П. Тимошенка показав добру відповідність експерименту: відхилення становлять до 7.5% для клеєної деревини, до 11% для перехресно-клеєної та близько 1.5% для суцільної деревини. Чисельний динамічний аналіз у Dlubal RFEM5 модуль RF-DYNAM Pro дає консервативні результати із запасом: 10% (СД), 18% (КД) та 17% (ПКД). Розраховані коефіцієнти динамічності за експериментальними даними становлять: 0.0632 (СД), 0.0559 (КД), 0.0545 (ПКД), а теоретично обчислені значення коефіцієнтів для трикутної апроксимації вихідного імпульсу: 0.0571 (СД), 0.0543 (КД) та 0.0476 (ПКД), відхилення складає до 13%.

2. The first section presents an analysis and generalization of the current state of scientific research and international experience in the application of timber structures under dynamic loading. Particular attention is paid to the use of engineered wood products, including glued laminated timber and cross-laminated timber, in modern construction and their effectiveness under dynamic and impulsive actions. The fundamental principles governing the dynamic response of structures are examined, including the role of damping properties, mechanisms of energy dissipation, and the influence of structural and material parameters on vibration decay. Approaches to determining dynamic amplification factors and their regulatory provisions are analyzed, together with numerical modelling techniques based on the finite element method. It is established that, despite the significant body of existing research, the dynamic behavior of multilayer timber beams subjected to concentrated impulsive loading remains

insufficiently studied, necessitating further experimental and theoretical investigations. The second section presents the development and implementation of a comprehensive experimental methodology for investigating solid, glulam, and cross-laminated timber beams. The testing program included sequential static and dynamic investigations aimed at determining the stiffness and dynamic characteristics of the specimens. During the static testing stage, the elastic properties of beams under transverse bending within the linear-elastic range were determined. Dynamic investigations were conducted using a specially designed test rig equipped with a pendulum mechanism capable of reproducing a single impulsive load and recording free vibrations. This made it possible to determine the principal dynamic parameters, including natural frequencies and damping characteristics. Special attention was paid to ensuring experimental reliability through the standardization of specimen manufacturing conditions, improvement of support assemblies, and the use of high-precision measuring equipment. Statistical data processing methods based on Student's t-test were applied to enhance the reliability of the obtained results. The third section presents the results of experimental investigations of the physical-mechanical and dynamic characteristics of solid timber, glued laminated timber, and cross-laminated timber beams. According to the static test results, the modulus of elasticity and shear modulus were determined as follows: for solid timber – ??? = 7.66 ???; ??? = 0.48 ???; for glued laminated timber – ???? = 7.30 ???; ???? = 0.46 ???; for cross-laminated timber – ???? = 5.88 ???; ???? = 0.37 ???. It was established that solid timber beams possess the highest stiffness, while multilayer timber materials exhibit reduced stiffness. The experimentally obtained load–deflection relationships demonstrate linear behavior, confirming the elastic performance of the material. The investigation of dynamic behavior showed that the maximum beam displacements increase proportionally to the magnitude of the impulsive load. Spectral analysis enabled the determination of natural frequencies amounting to 75 Hz for solid timber, 73 Hz for glued laminated timber, and 67 Hz for cross-laminated timber, showing satisfactory agreement with theoretical values. An exponential decay pattern of vibrations was identified, and the logarithmic decrement of damping was determined as follows: ? = 0.186 for solid timber and ? = 0.099 for both glued laminated timber and cross-laminated timber, indicating more intensive energy dissipation in solid timber. The obtained results confirm the significant influence of timber structure on the stiffness and dynamic characteristics of beams. The fourth section presents a comprehensive experimental-theoretical study of the behavior of solid timber, glued laminated timber, and cross-laminated timber beams under static and impulsive loading (impact). It was established that the numerical simulation results for beam deflections obtained using the Dlubal RFEM5 software package are in good agreement with the experimental data from static tests. For 1D and 3D models of solid timber, glued laminated timber, and cross-laminated timber beams, the discrepancy does not exceed 1–3%. However, for CLT beams modelled using three-dimensional elements while preserving lamella orientation and applying a material model corresponding to solid timber, the discrepancy reaches 17%. Analytical calculations based on the Timoshenko method demonstrated good agreement with experimental results: deviations amount to up to 7.5% for glued laminated timber, up to 11% for cross-laminated timber, and approximately 1.5% for solid timber.

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: Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Бітюков Д. О., Білик С. І. Визначення та аналіз фізико-механічних характеристик балок з масивної, клеєної та перехресно-клеєної деревини // Просторовий розвиток: науковий збірник. К.: КНУБА, 2025.

Вип. 11. С. 265–281.

- Bilyk S. I., Bitiukov D. O. Comparison of experimentally obtained and theoretically determined in the Dlubal RFEM 5 software physical and mechanical properties of massive, glued laminated and cross-laminated timber beams // Strength of Materials and Theory of Structures: scientific-and-technical collected articles. Kyiv: KNUBA, 2025. Issue 114. P. 101–110.
- Bitiukov D. Comparison of theoretical calculated deflections according to the Euler-Bernoulli and Tymoshenko beam models with experimentally obtained // Budivelni konstruktsii. Teoriia i praktyka. Kyiv: KNUBA, 2025. Issue 16. P. 100–109.
- Bitiukov D., Bilyk S. Effect of concentrated impulse loading (impact) on massive, glulam, and cross-laminated timber beams // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2026. Vol. 1, No. 7 (139). P. 26–37.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

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. Білик Сергій Іванович

2. Serhii Bilyk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8783-5892

Додаткова інформація: https://publons.com/researcher/ABF-3104-2021;
https://www.researchgate.net/profile/Serhii-Bilyk;
https://scholar.google.com/citations?user=5qMyN_oAAAAJ&hl=ru&oi=ao

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, Київ, 03037, 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. Барабаш Марія Сергіївна

2. Марія С. Барабаш

Кваліфікація: д.т.н., доц., 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2157-521X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гомон Петро Святославович
2. Petro S. Homon

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5312-0351

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тонкачеєв Віталій Геннадійович
2. Vitalii Tonkacheiev

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6589-8822

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дєдов Олег Павлович

2. Oleh P. Diedov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5006-772X

Додаткова інформація: https://www.webofscience.com/wos/author/record/3445117; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200140381; https://scholar.google.com/citations?user=Dh92hI8AAAAJ&hl=uk

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Іванченко Григорій Михайлович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Іванченко Григорій Михайлович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Кочерга Олена Миколаївна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна