# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Image not found or type unknow

**Державний обліковий номер:** 0823U100956

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 20-10-2023

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Поліщук Микола Валерійович
2. Mykola Polishchuk

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**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:** 10-03-2023

**Спеціальність за освітою:** Промислове і цивільне будівництво

**Місце роботи здобувача:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** ДФ 47.104.011

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет водного господарства та природокористування

**Код за ЄДРПОУ:** 02071116

**Місцезнаходження:** вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, 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 водного господарства та природокористування

**Код за ЄДРПОУ:** 02071116

**Місцезнаходження:** вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 30.19.53, 67.11.37

### Тема дисертації:

1. Напружено-деформований стан згинальних елементів з клеєної деревини з комбінованим армуванням
2. Stress-strain state of bending elements made of glued wood with a combined reinforcement

### Реферат/анотація:

1. У дисертації досліджено роботу нової конструкції згинальних елементів з клеєної деревини, а саме балок, армування яких передбачає комбінацію сталевої та композитної арматури. Для даних зразків було побудовано діаграми розподілу деформацій та епюри напружень в межах висоти розрахункового поперечного перерізу посередині прольоту від початку завантаження до руйнування за дії прямого чистого згину. Отримано нові експериментальні дані щодо зміни жорсткості та несучої здатності армованих балок у порівнянні з неармованими зразками аналогічних розмірів за дії одноразових короткочасних навантажень та побудовані відповідні діаграми прогинів, деформацій. За допомогою деформаційної моделі, яка враховує особливості розподілу напружень у розтягнутій і стиснутій зонах балки, на основі отриманих у ході випробувань деформацій, було розраховано теоретичну несучу здатність досліджуваних балок. Також було виготовлено та випробувано додаткові дерев'яні зразки призм конструкційних розмірів, які дозволили

визначити початковий модуль пружності E0 та згідно окремої методики оцінити зміну його величини впродовж завантаження. У вступі обґрунтовано актуальність теми досліджень, висвітлено мету та головні завдання дисертаційної роботи, зазначено об'єкт, предмет та методи досліджень, вказано на наукову новизну, особистий внесок автора. Перший розділ присвячено огляду робіт, що висвітлюють питання використання дерев'яних армованих конструкцій в будівництві. Розглянуто історію першого застосування та розвитку клеєних конструкцій в будівництві та впровадження армованих дерев'яних конструкцій, які армувалися спочатку сталевою, а згодом і композитною арматурою. Описано широкі можливості, сучасні тенденції та перспективи застосування конструкцій із клеєної деревини при зведенні різного роду будівель та споруд. У другому розділі описується методика експериментальних досліджень, метою яких є встановлення напружено-деформованого стану елементів клеєної деревини з комбінованим армуванням за дії одноразових короткочасних навантажень за роботи на поперечний згин. Вказано обсяг всіх експериментальних зразків, які були випробувані у роботі. Описано процес їх виготовлення, влаштування сталевої та композитної арматури. Більш детально акцентовано увагу на влаштуванні композитних матеріалів, адже згідно технології воно відбувалось у кілька етапів. Наведено схему дослідної установки для випробування армованих балок. Описано розташування та призначення усіх вимірювальних приладів, що використовувались у ході досліджень. Запропоновано послідовність методики випробування. Відповідно до розробленої методики виготовлено допоміжні зразки у формі дерев'яних призм перерізом 45□45□250 мм для випробування на стиск та встановлення модуля пружності деревини. Також описано методику їх виговлення та випробування. У третьому розділі приведено результати експериментально-статистичних досліджень та запропоновано методику достовірної оцінки початкового модуля пружності E0. За допомогою статистичного методу встановлено залежність зміни січного модуля деформацій E' від рівня напружень □ в деревині. Встановлено характер зміни його величини від початку завантаження зразків до руйнування. Також досліджено вплив вологи на зміну модуля пружності та міцності призм із суцільної деревини. У результаті випробування зразків встановлено значення міцності на стиск деревини, з якої виготовлено балки. Наведено результати випробування на розрив стержнів сталевої арматури, які були використані для армування стиснутої зони балок. Четвертий розділ присвячений висвітленню результатів експериментальних досліджень комбіновано армованих дерев'яних балок. У результаті випробування на поперечний згин було отримано нові експериментальні дані про деформування та жорсткость балок із клеєної деревини за рахунок використання комбінованого армування. Встановлено значення відносних деформацій по висоті перерізу, що виникали протягом завантаження у всіх шарах деревини, а також у сталевій арматурі стиснутої зони та композитній – в зоні розтягу. На основі цих експериментальних значень побудовано відповідні діаграми деформування. У п'ятому розділі приведено теорію розрахунку армованих балок з клеєної деревини із застосуванням деформаційної моделі, що враховує нелінійний розподіл напружень по висоті розрахункового перерізу, а також дає можливість фіксування утворення складок у стиснутій зоні балки. За допомогою даної методики було розраховано величини напружень та встановлено характер їх розподілу по висоті поперечного перерізу в зоні чистого згину всіх експериментально досліджених зразків. Побудовано епюри напружень для деревини стиснутої та розтягнутої зон балок із зазначенням зусиль, що виникають у стиснутій та розтягнутій арматурі. Визначено теоретичну несучу здатність для кожної серії зразків та проведено порівняння отриманих значень із відповідними руйнівними навантаженнями, отриманими в ході експериментальних випробувань.

2. The dissertation investigates the work of a new design of bending elements made of glued wood, namely beams, the reinforcement of which involves a combination of steel and composite reinforcement. For these samples, diagrams of the distribution of deformations and stress graphs within the height of the calculated cross section in the middle of the span from the beginning of loading to failure under the action of direct pure bending were constructed. New experimental data about the change of stiffness and load-bearing capacity of reinforced beams in comparison with non-reinforced specimens of similar dimensions under the action of one-time short-term loads are obtained and the corresponding diagrams of deflections and deformations are constructed. The theoretical load-bearing capacity of the investigated beams was calculated using the deformation model, which

takes into account the specifics of stress distribution in the stretched and compressed zones of the beam, on the basis of the deformations obtained during the tests. It was also made and tested additional wooden samples of prisms of structural sizes that allowed determining such important characteristic of wood as an initial modulus of elasticity and in accordance to the separate methodology the change of its value during loading was estimate. In the introduction the relevance of the research topic is substantiated, also the purpose and main tasks of the dissertation are described, the object, subject and methods of research are indicated, the scientific novelty, personal author contribution are pointed. The first section is devoted to an overview of works that reveals the use of wooden reinforced structures in construction. The history of the first application and development of glued laminated timber structures in construction and implementation of reinforced wooden structures, which were reinforced first with steel and later with composite reinforcement, are considered. Wide possibilities, modern tendencies and prospects of application of laminated timber structures at erection of various kinds of buildings and constructions are described. The second section describes the method of experimental research in order to establish the stress-strain state of glued timber elements with combined reinforcement under the action of one-time short-term loads for bending work. The volume of all experimental samples that were tested in the work is indicated. The processes of their production, arrangement of metal and composite reinforcement are described. More detailed attention is focused on the arrangement of composite materials, because according to the technology it took place in several stages. The scheme of experiment plant for testing reinforced beams is given. The location and purpose of all measuring instruments used in the research are described. The sequence of the test method is proposed. In accordance with the developed method, additional samples are made in the form of wooden prisms in size 45□45□250 mm to determine the modulus of elasticity of wood.The technique of production and testing of these samples is also described. The third section presents the results of experimental and statistical studies of reliable estimation of the initial modulus of elasticity. The dependence of the secant modulus of elasticity change on the stress level in wood is determined using a statistical method. It is determined how its value changes from the beginning of samples loading to destruction. Influence of moisture on the change of elasticity modulus and strength of solid wood prisms has also been studied. As a result of testing the samples, the value of compressive strength of the wood from which the beams are made was established. The rupture test results of steel rods, which were used to reinforce the compressed zone of beams, are given. The fourth section highlights the results of experimental studies of reinforced beams. As a result of the transverse bending test, new experimental data were obtained on the deformation and stiffness of glued beams due to the use of combined reinforcement. The values of deformations that occurred during loading in all layers of wood, as well as in steel reinforcement of the compressed zone and composite in the tensile zone were determined. Based on these values, the corresponding deformation diagrams are constructed. In the fifth section, the theory of calculation of reinforced glued timber beams with the use of a deformation model is given. This model takes into account the nonlinear distribution of stresses along the height of calculated cross section and allows designate the formation of folds in compressed zone. With this technique, the values of stresses were calculated and the character of their distribution in the height of the cross-section in the zone of pure bend of all experimentally investigated samples was established.

### Державний реєстраційний номер ДіР:

### Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

### Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

### Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

### Публікації:


- 1. Гомон С. С., Поліщук М. В. Експериментально-статистичні дослідження залежностей «січний модуль – рівень напружень» для цільної та клеєної деревини. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі

та споруди: Збірник наукових праць. Вип. 35. Рівне, 2018. С. 60-67.
- 2. Гомон С. С., Поліщук М. В. Експериментально-статистичні дослідження січного модуля пружності деревини залежно від тривалості її насичення водою. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. Вип. 36. Рівне, 2018. С. 96-101.
- 3. Поліщук М. В., Гомон С.С. Влаштування комбінованого армування балок із клеєної деревини. Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво № 20 : 2019. С. 44-49.
- 4. Гомон С. С., Поліщук М. В. Жорсткість балок із клеєної деревини з комбінованим армуванням. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. Випуск 37. Рівне, 2019. С. 151-157.
- 5. Гомон С. С, Поліщук М. В. Напружений стан балок із клеєної деревини з комбінованим армуванням. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне: НУВГП, 2021. Випуск 39. С. 47-56.
- 6. Гомон П. С., Поліщук М. В. Напружено-деформований стан балок із деревини з комбінованим армуванням на різних рівнях завантажень. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: Збірник наукових праць. Випуск 17. Луцьк, 2022. С. 23-30.
- 7. Гомон С. С., Полищук Н. В. Способ определения упруго-пластических характеристик цельной и клееной древесины на образцах конструкционных размеров при сжатии. Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences, Budapest. 2018. VI (21). Iss. 179. Pp. 17–20.
- 8. Sobczak-Piąstka J., Gomon S., Polishchuk M., Homon S., Gomon P., Karavan V. Deformability of Glued Laminated Beams with Combined Reinforcement. Buildings. 2020. V. 10. Iss. 5.
- 9. Sobczak-Piąstka J., Polishchuk M., Gomon S. S., Karavan B., Homon S., Gomon P. Method of Experimental Research of New Construction of Beams from Glued Wood with Combined Reinforcement. IOP Conf. Ser. Materials Science and Engineering. 2021. 1203. 032037.
- 10. Sobczak-Piąstka J., Gomon S., Polishchuk M., Homon S., Gomon P., Karavan V. Metoda badania belki zginanej wykonanej z drewna klejonego ze zbrojeniem mieszanym. Materiały Budowlane. 2021. 591 (11). Pp. 28–30.
- 11. Gomon S., Gomon P., Homon S., Polishchuk M., Dovbenko T., Kulakovskyi L. Improving the strength of bending elements of glued wood. Procedia Structural Integrity. 2022. Vol. 36, Pp. 217–222.
- 12. Gomon S., Polishchuk M., Homon S., Gomon P., Vereshko O., Melnyk Yu., Boyarska I. Rigidness of combined reinforced glued wood beams. AD ALTA : Journal Of Interdisciplinary Research. 2021. (11/01-XV.). Pp. 131–133.
- 13. Gomon S., Polishchuk M., Gomon S. Experimental and statistical investigations of the secant modulus of elasticity of glued timber modified with polymer “SILOR”. Proceedings of the 1st Eastern Europe Conference on Timber Constructions. Kharkiv –“Madrid” Typography, 2018. P.137-142.
- 14. Гомон П. С., Савицький В. В, Поліщук М. В. Розрахунок напружено-деформованого стану підсилених дерев’яних балок прямокутного перерізу. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне: НУВГП, 2021. – Вип. 39. С. 221-229.
- 15. Патент 135229 Україна: МПК E04C 3/12 (2006.01). Клеєна дерев’яна балка. Гомон С.С., Поліщук М.В.; заявник і патентовласник НУВГП - u201900104; заяв. 03.01.2019; опубл. 25.06.2019, Бюл. №12.
- 16. Патент № 143340 Україна, МПК E04C 3/26 (2006.01). Спосіб напруження зовнішньої стрічкової арматури балок з клеєної деревини./ Гомон С.С., Гомон П.С., Поліщук М.В. ; заявник і патентовласник НУВГП - u2020 00431; заяв. 27.01.2020; опубл. 27.07.2020, Бюл. №14.
- 17. Гомон С. С, Поліщук М. В. Влаштування комбінованого армування балок із клеєної деревини. Ефективні технології і конструкції в будівництві та архітектура села. Розробка інноваційних моделей екопоселень Прикарпаття та Карпат. Міжнародна науково-практична конференція. Дубляни, 2019. – С. 99-100.
- 18. Sobczak-Piąstka J., Polishchuk M., Gomon S. S., Karavan B., Homon S., Gomon P. Method of Experimental Research of New Construction of Beams from Glued Wood with Combined Reinforcement. 6-th WMCAUS

2021. Wold Multidisciplinary Civil Engineering – Architecture. Urban Planning Symposium. Prague (Czech Republic). 31 Aug. – 3 Sept., 2021.

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПІВ:**

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Клеєна дерев'яна балка; Спосіб напруження зовнішньої стрічкової арматури балок з клеєної деревини

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0117U002816 0107U004181 0112U001122

## VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гомон Святослав Степанович

2. Sviatoslav Homon

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет водного господарства та природокористування

**Код за ЄДРПОУ:** 02071116

**Місцезнаходження:** вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, 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. Yevgeny Klymenko

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-4502-8504

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет водного господарства та природокористування

**Код за ЄДРПОУ:** 02071116

**Місцезнаходження:** вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, 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, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Ромашко Василь Миколайович

2. Vasyl Romashko

**Кваліфікація:** д.т.н., доцент, 05.23.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-3448-7489

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет водного господарства та природокористування

**Код за ЄДРПОУ:** 02071116

**Місцезнаходження:** вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Алексієвець Валентин Іванович

2. Valentin Alexievets

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-1274-888X

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет водного господарства та природокористування

**Код за ЄДРПОУ:** 02071116

**Місцезнаходження:** вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## VIII. Заключні відомості

| | |
|---|---|
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради** | Бабич Євгеній Михайлович |
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** | Бабич Євгеній Михайлович |
| **Відповідальний за підготовку облікових документів** | Бондарєва Тетяна Григорівна |
| **Реєстратор** | УкрІНТЕІ |
| **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** | Юрченко Тетяна Анатоліївна |