Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Image not found or type unknow

Державний обліковий номер: 0825U000571

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-02-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гула Василина Олегівна

2. Vasylyna Hula

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5774-966X

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: 11-07-2023

Спеціальність за освітою: Будівництво та цивільна інженерія

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, 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 1686

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, 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, буд. 12, 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: 67.11.39

Тема дисертації:

1. Несуча здатність, деформативність та довговічність скляних плит які працюють на згин

2. Load-bearing capacity, deformability and durability of bending glass plates

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена експериментальним та теоретичним дослідженням несучої здатності, деформативності та довговічності скляних плит. Методика випробування скляних плит для визначення несучої здатності та деформативності полягала у випробуванні скляних плит з різною кількістю шарів скла, опертих по чотирьох кутах та які працювали на згин від зосередженого навантаження штампом. Розроблено методику випробування скляних балочних плит на довговічність, згідно з якою скляні балочні плити працювали як шарнірно обперті однопролітні балки, навантажені статичним вантажем протягом певного періоду часу. Під час проведення експериментальних випробувань скляних плит використано та удосконалено сучасний оптичний метод кореляції цифрових зображень для заміру деформацій на поверхні скляних плит. В результаті проведених наукових досліджень розроблено методику розрахунку скляних плит з різною кількістю шарів скла, що працюють на згин, а також рекомендації щодо їх проектування, які були застосовані на реальних об'єктах. Застосовано та удосконалено методику вимірювання деформацій поверхні скляних плит за допомогою оптичного методу кореляції цифрових зображень (КЦЗ). Після випробування

скляних зразків на міцність при згині для аналізу міцності скла використовували двопараметричний розподіл Вейбулла. Характеристична міцність скла визначена при 5% ймовірності руйнування та нижній межі надійності на рівні 95%. Представлено результати фізико-механічних характеристик скляних зразків, наведені основні параметри та рекомендації щодо використання методу КЦЗ для точних вимірювань деформацій на поверхні скляних плит. Руйнування зразків при випробуванні на довговічність характеризувалось утворенням тріщини по середині прольоту яка розвивалась від верхнього краю грані. У всіх двошарових і тришарових плитах послідовність руйнування шарів відбувалася від нижнього шару до верхнього. Встановлено, що зі збільшенням кількості шарів триплексу (товщини плит) - зростає несуча здатність плит. Використання двошарових плит порівняно з одношаровими забезпечує у 1,92 рази більшу несучу здатність; застосування тришарових плит порівняно з одношаровими забезпечує у 4,28 рази більшу несучу здатність та у 2,21 рази більшу несучу порівняно з двошаровими. Прогини плит також зменшуються із застосування двох або більше шарів скла. Виконано порівняльний аналіз значень відносних деформацій на кожному етапі завантаження, які отримані за допомогою механічних мікроіндикаторів та цифрового екстензометра КЦЗ, що показало високу збіжність результатів. Характеристичне значення міцності скла на розтяг при згині визначали за допомогою квартильної функції залежно від параметрів ? і ? для межі відмови 5% та з нижнім рівнем довірчого інтервалу 95%. Характеристичне значення міцності скла на розтяг при згині склало ???,5% = 40,4 МПа. Подано три методики розрахунку скляних плит: аналітична методика розрахунку скляних плит на основі концепції ефективної товщини та теорії пружності пластин; чисельно-аналітичний розрахунок на основі методу скінчених елементів в ПК Dlubal RFEM; розрахунок тріщиностійкості та довговічності скла на основі лінійно-пружної механіки руйнування. Представлено результати та порівняльний аналіз розрахунків теоретичних та експериментальних даних для скляних плит з різною кількістю шарів. В результаті розрахунку скляних плит у програмному комплексі Dlubal RFEM отримані значення руйнівних навантажень, прогинів, а також максимальних моментів, мембранних зусиль, нормальних та дотичних напружень. Подано порівняння результатів розрахунку отриманих за допомогою двох чисельноаналітичних методик (нелінійного розрахунку та лінійного розрахунку на основі теорії міцності Губера-Мізеса) з експериментальними значеннями для плит з різною кількістю шарів скла. Проведений аналіз свідчить про високу збіжність отриманих результатів розрахунку за допомогою програмного забезпечення Dlubal RFEM, який може бути рекомендований для подальших розрахунків скляних плит з різною кількістю шарів скла. Представлено аналітичну методику розрахунку напружено-деформованого стану скляних плит з різною кількістю шарів скла на основі концепції ефективної товщини та теорії пружності пластин Тимошенка Войновського-Кригера. Методика розрахунку на довговічність на основі лінійно-пружної механіки руйнування може бути рекомендована для розрахунку часу до руйнування для скляних плит. Отримані результати дисертаційного дослідження використані на практиці при проектуванні скляної багатошарової стінки консольного басейну в СПА-зоні житлового комплексу готельного типу в с. Поляниця Івано-Франківської обл. від ТзОВ «ПЕЛЕ-ІНЖИНІГИНГ»; скляного покриття перголи на приватному об'єкті у м. Львів від ТзОВ «Компанія ландшафтної архітектури Розквіт».

2. The thesis is devoted to experimental and theoretical studies of the bearing capacity, deformability and durability of glass plates. The method of testing glass plates to determine the bearing capacity and deformability consisted in testing glass plates with different numbers of glass layers supported at four corners and working on bending from a concentrated load with a stamp. A method of testing glass beam plates for durability was developed, according to which glass beam plates worked as hingedly supported single-span beams loaded with a static load for a certain period of time. During the experimental tests of glass plates, a modern optical method of correlation of digital images was used and improved to measure deformations on the surface of glass plates. As a result of the conducted scientific research, a method of calculating glass plates with different numbers of glass layers working on bending, as well as recommendations for their design, which were applied to real objects. The method of measuring the deformations of the surface of glass plates using the optical method of digital image correlation (DIC) was applied and improved. After testing the glass samples for bending strength, the two-parameter Weibull distribution was used to analyze the strength of the glass. The characteristic strength of glass

was determined at a 5% probability of failure and a lower reliability limit of 95%. The results of the physical and mechanical characteristics of glass samples are presented, the main parameters and recommendations for using the DIC method for accurate measurements of deformations on the surface of glass plates are given. The destruction of samples during durability testing was characterized by the formation of a crack in the middle of the span that developed from the upper edge of the face. In all two-layer and three-layer plates, the sequence of layer failure occurred from the lower layer to the upper one. It was established that with an increase in the number of triplex layers (plate thickness), the bearing capacity of the plates increases. The use of two-layer plates compared to single-layer ones provides 1.92 times greater load-bearing capacity; the use of three-layer plates compared to single-layer ones provides 4.28 times greater load-bearing capacity and 2.21 times greater load-bearing capacity compared to two-layer ones. Plate deflections are also reduced by using two or more layers of glass. A comparative analysis of the values of relative deformations at each loading stage, obtained using mechanical microindicators and a digital extensometer KCZ, was performed, which showed high convergence of the results. The characteristic value of the glass tensile strength during bending was determined using the quartile function depending on the parameters ? and ? for a failure limit of 5% and with a lower level of the 95% confidence interval. The characteristic value of the glass tensile strength during bending was ???,5% = 40.4 MPa. Three methods of calculating glass plates are presented: an analytical method of calculating glass plates based on the concept of effective thickness and the theory of plate elasticity; numerical-analytical calculation based on the finite element method in the Dlubal RFEM software; calculation of crack resistance and durability of glass based on linear-elastic fracture mechanics. The results and comparative analysis of calculations of theoretical and experimental data for glass plates with different numbers of layers are presented. As a result of calculating glass plates in the Dlubal RFEM software package, the values of destructive loads, deflections, as well as maximum moments, membrane forces, normal and tangential stresses are obtained. A comparison of the calculation results obtained using two numerical-analytical methods (nonlinear calculation and linear calculation based on the Huber-Mises strength theory) with experimental values for plates with different numbers of glass layers is presented. The analysis shows a high convergence of the obtained calculation results using the Dlubal RFEM software, which can be recommended for further calculations of glass plates with different numbers of glass layers. An analytical method for calculating the stress-strain state of glass plates with different numbers of glass layers is presented based on the concept of effective thickness and the theory of plate elasticity of Tymoshenko Voynovsky-Kryger. The method for calculating durability based on linear-elastic fracture mechanics can be recommended for calculating the time to fracture for glass plates. The obtained results of the dissertation research were used in practice when designing a glass multilayer wall of a cantilever pool in the SPA zone of a hotel-type residential complex in the village of Polyanytsia, Ivano-Frankivsk region, by LLC "PELE-ENGINEERING"; a glass covering of a pergola on a private property in Lviv, by LLC "Landscape Architecture Company Rozkvit".

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. Демчина Б. Г., Сурмай М. І., Ткач Р.О., Гула В. О., Визначення фізикомеханічних властивостей скла на згин за допомогою двопараметричного розподілу Вейбулла, Будівельні конструкції. Теорія і практика. Київ: КНУБА, 06/2020. №6. С. 94-113.

- 2. Demchyna B., Surmai M., Tkach. R., Hula. V., Kozak. R. An analysis of using the method of two-dimensional digital image correlation in glass column research // Eastern-European J. Enterp. Technol. Technology Center, 4/12 (106) 2020, P. 52-59.
- 3. Демчина Б. Г., Гула В. О., Осадчук Т. Ю., Немец Я. Тріщиностійкість скла на основі концепцій механіки руйнування // Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України. Прикладна механіка, 58/68 (3) 2022, С. 102-115.
- 4. Hula V, Demchyna B. Methodology and results of the series p-2 glass slabs durability test // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. №86 2022 С. 15–23.
- 5. Demchina, B. G., Gula, V. O., Osadchuk, T. Y., Nemets, Y. Cracking Resistance of Glass in Terms of the Principles of Fracture Mechanics // International Applied Mechanics, 58 (3) 2022, P. 336-347.
- 6. Демчина Б.Г., Гула В.О., Козак Р.П. Методика проведення фактографічного аналізу поверхні зруйнованих скляних зразків, Interaction of society and science: prospects and problems. Abstracts of XXII International Scientific and Practical Conference. London, England, april 20-23, 2021. P. 33-36.
- 7. Bohdan Demchyna , Janusz Niemec, Hula V.O., Kozak R.P. Metoda badania próbek szkła na wytrzymałość na zginanie, Інтелектуальні конструкції та інноваційні будівельні матеріали: зб. наук. пр.: Вип.2. – Херсон: ХДАЕУ, 15 квітня 2021. С. 5-8.
- 8. Surmai M., Tkach R., Hula V, Kozak R., Glass as a material of bearing columns, 9-th International Youth Science Forum “Litteris et Artibus”, Proceedings. – Lviv, Ukraine: Lviv Polytechnic National University, november 21-23-th 2019, P. 96-98.
- 9. Surmai M., Tkach R., Hula V., Kozak R., The Experimental Research of Glass Multilayer Columns with a Central Compression, 8-th International Youth Science Forum “Litteris et Artibus”, Proceedings. – Lviv, Ukraine: Lviv Polytechnic National University, november 22-24-th 2018, P. 55-60.
- 10. Демчина Б.Г., Гула В.О., Методика дослідження скляних плит на довговічність, Science, innovations and education: problems and prospects. 15 Proceedings. – VII international scientific and practical conference, february 9-11, 2022. Tokyo, Japan, P. 301-307.
- 11. Демчина Б.Г., Гула В.О., Немец Я, Дослідження міцності скла на згин з використанням статистичного розподілу Вейбулла, VII Міжнародна науковотехнічна конференція “Нові технології в будівництві” – Київ, Україна: Київський національний університет будівництва та архітектури, 19 листопада 2020, С. 78-79.
- 12. Демчина Б.Г., Гула В.О., Осадчук Т.Ю. (2022) «Комбінована скляна плита», Патент України на корисну модель №150703, E04B 1/28, E04C 2/54, заява № u202106289 від 08.11.2021, опубліковано 16.03.2022, бюл. №11.
- 13. Демчина Б.Г., Сурмай М.І., Гула В.О. (2022) «Установка для випробування скляних плит на довговічність», Патент України на корисну модель №151488, G01N 3/00, E04C 2/54, заява № u202107242 від 14.12.2021, опубліковано 03.08.2022, бюл. №31.

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

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

1. Демчина Б.Г., Гула В.О., Осадчук Т.Ю. (2022) «Комбінована скляна плита», Патент України на корисну модель №150703, E04B 1/28, E04C 2/54, заява № u202106289 від 08.11.2021, опубліковано 16.03.2022, бюл. №11. 2. Демчина Б.Г., Сурмай М.І., Гула В.О. (2022) «Установка для випробування скляних плит на довговічність», Патент України на корисну модель №151488, G01N 3/00, E04C 2/54, заява № u202107242 від 14.12.2021, опубліковано 3.08.2022, бюл. №31.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Демчина Богдан Григорович

2. Bohdan Demchyna

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3498-1519

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?user=D2TeDvYAAAAJ&hl=uk&oi=ao; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57203682349

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, 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. Журавський Олександр Дмитрович

2. Oleksandr Zhuravskyi

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7065-3312

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фамуляк Юрій Євгенович

2. Yurii Famuliak

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3044-5513

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет природокористування

Код за ЄДРПОУ: 00493735

Місцезнаходження: вул. Володимира Великого, буд. 1, Дубляни, Львівський р-н., 80381, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бобало Тарас Володимирович

2. Taras Bobalo

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9581-5533

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, 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, буд. 12, 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	Мельник Ігор Володимирович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Мельник Ігор Володимирович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Марущак Уляна Дмитрівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна