

Міністерство освіти і науки України  
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»  
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»  
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ  
України



МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ



# «Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді»

II Всеукраїнська наукова конференція студентів  
та молодих вчених

Збірник матеріалів

31 травня 2023 року, м. Луцьк

УДК 001:[004:331.4:502/504](06)

Н 34

Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді [Електронний ресурс] : зб.матер. II Всеукр. наук. конф. студ. та молодих вчених (Луцьк, 31 трав. 2023 р.) / Держ. вищ. навч. заклад «Донецький національний технічний університет». – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. – 253 с.

Збірник містить доповіді учасників II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді», які розподілені за секціями: «Комп'ютерні та технічні науки», «Економічні науки. Цивільна та екологічна безпека».

Видання може бути корисним здобувачам вищої освіти, молодим науковцям та викладачам. Усі матеріали друкуються у авторській редакції і відповідальність за їх зміст несуть автори. Оргкомітет конференції претензії з цього приводу не приймає.

Відповідальна за випуск:

Ольга БОГОМАЗ – Голова Ради молодих вчених ДВНЗ «ДонНТУ», Ph.D, доцент кафедри природоохоронної діяльності

Рецензенти:

Віктор КОСТЕНКО – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Природоохоронна діяльність», ДВНЗ «ДонНТУ».

Іван САХНО – д.т.н., професор, професор кафедри «Розробка родовищ корисних копалин».

#### Організаційний комітет

Ляшок Ярослав Олександрович – д-р екон. наук, професор, в.о. ректора ДонНТУ, голова оргкомітету.

Богомаз Ольга Петрівна – Ph.D., доцент кафедри природоохоронної діяльності, голова Ради молодих вчених ДонНТУ, заступник голови оргкомітету.

Подкопаєв Сергій Вікторович – д-р техн. наук, професор, в.о. проректора з наукової роботи ДонНТУ.

Кутняшенко Олексій Ігорович – к.т.н., доцент, доцент кафедри природоохоронної діяльності.

Новікова Юлія Вікторівна – канд. фіз.-мат. наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики і фізики.

Панкова Марія Вікторівна – Ph.D., доцент кафедри економіки підприємства.

Фоміна Олена Олександрівна – к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки підприємства.

Чепіга Дар'я Анатоліївна – к.т.н., доцент кафедри управління гірничим виробництвом і охорони праці.



Рисунок 1 – Динаміка розмірів величини середньомісячної заробітної плати штатних працівників, задіяних в промисловій галузі та середньомісячної заробітної плати в Україні за період 2013 – 2022 рр.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Середньомісячна заробітна плата за видами економічної діяльності промисловості за період з початку року. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Середня заробітна плата в Україні. Мінфін. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/salary/average/>

### МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОБВУГЛЕННЯ ДЕРЕВ'ЯНОЇ БАЛКИ З ВОГНЕЗАХИСНИМ ОБЛИЦЮВАННЯМ

*Новгородченко А.Ю., Романенко Д.Ю.*

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля*

*Національного університету цивільного захисту*

*[novhorodchenko\\_alina@chipb.org.in](mailto:novhorodchenko_alina@chipb.org.in), [romanenko.daryna\\_2022@chipb.org.in](mailto:romanenko.daryna_2022@chipb.org.in)*

Деревина – найбільш поширений горючий матеріал в умовах пожежі. Для дерев'яних конструкцій всіх типів, а саме дерев'яних балок, повинні задовольнятися вимоги механічної міцності та стійкості, довговічності й експлуатаційної придатності згідно з цими нормами [1], а також додаткові вимоги, які сформульовані в завданні з проектування, пожежної безпеки



відповідно до ДБН В.1.1-7 [2], ДБН В.1.2-7 [3] та інших нормативних документів. Тому мета нашого дослідження моделювання товщини обвугленого шару дерев'яних балок без вогнезахисту та з вогнезахисним облицюванням, за допомогою математичного комплексу програми «Mathcad». Отримані результати будуть слугувати для подальшого дослідження вогнестійкості дерев'яної балки з вогнезахисним облицюванням і відповідності її межі вогнестійкості діючим нормам України.

Під час проведення натурального вогневого експерименту були отримані товщини обвугленого шару дерев'яної балки і визначені границі обвуглювання дерев'яних балок із їхньою апроксимацією за допомогою плоских кривих Без'є. У загальному вигляді рівняння кривої Без'є  $n$ -го порядку в багатовимірному просторі для кожної координати має такий вигляд:

$$r(t) = \sum_{i=0}^n \frac{n!}{i!(n-i)!} \times a_i t^i (1-t)^{n-i} \quad (1)$$

Під час конструювання криволінійних ободів дискретна інформація може бути задана як безліччю характерних точок, так і безліччю ліній. У цих випадках під час формування математичних моделей безперервних ободів виконують такі завдання [4]: 1) наближене представлення функції, якщо задана функція складна, то потрібно замінити її деякою близькою функцією; 2) наближене відновлення функції з геометричного аспекту, завдання інтерполяції пов'язані з пошуком гладких, кривих або поверхонь, що проходять через безліч заданих точок чи ліній; 3) завдання згладжування функції, тобто недостатньо гладку функцію, що не диференційована або диференційована невелику кількість разів, приблизно можна представити гладкою функцією; 4) завдання згладжування виникають, коли необхідно, щоб шукана крива або поверхня описувалися функцією, що забезпечує необхідний ступінь диференціювання.

У контексті математичних розрахунків поділ на завдання умовний. Один і той самий метод здатний уможливити розв'язання не тільки одного з окреслених завдань, але навіть усіх трьох. У геометричному моделюванні найбільше уваги приділяють методам наближення поліномами й раціональними функціями, які забезпечують необхідну точність завдання проєктованих об'єктів [4-5].

Криві Без'є показують лінії зони обвуглювання, що обмежують зону дерева, яка ще необвуглена, тобто ту частину дерев'яної балки, що має несучу здатність і чинить супротив діючим навантаженням. Для з'ясування межі міцності балки потрібно розрахувати граничні зусилля, які визначають за допомогою границі міцності матеріалу й геометричних характеристик перерізу, що сприймають ці навантаження [5]. Переріз обмежений поліномом – кривою Без'є, що докладно описує по точках, із достатньою точністю зони обвуглювання. Графіки залежностей продемонстровано на рис. 1 [6].

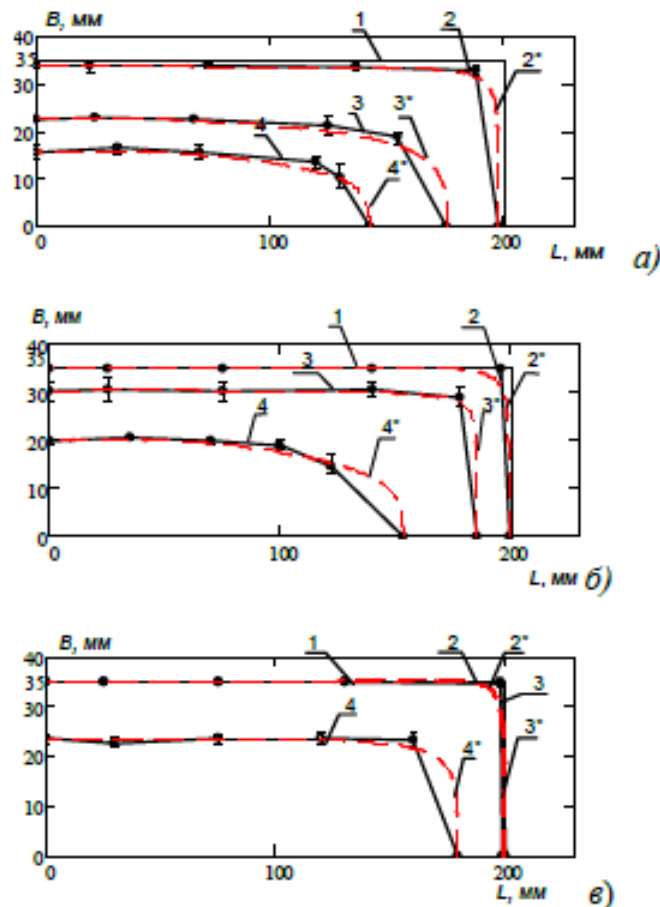


Рисунок 1. – Лінії границі зони обуглювання із їх апроксимацією за допомогою кривих Без'є: а) без вогнезахисту; б) з одним шаром вогнезахисного облицювання; в) з подвійним шаром вогнезахисного облицювання; 1) початковий зразок-фрагмент до випробування; 2) зона обуглення для 15 хв випробувань; 2\*) крива Без'є для 15 хв випробувань; 3) зона обуглювання для 30 хв випробувань; 3\*) крива Без'є для 30 хв випробувань; 4) зона обуглювання для 60 хв випробувань; 4\*) крива Без'є для 60 хв випробувань

Отже, за допомогою моделювання зони обуглювання, детально відображений процес обуглювання дерев'яних балок з вогнезахисним облицюванням. Моделювання виконане з використанням математичної програми «Mathcad» на основі апроксимації з відображенням кривих Без'є, через нанесення контрольних точок вимірювання на Декартову систему координат. Дані дослідження будуть передумовою для подальшого дослідження ефективності вогнезахисного облицювання для дерев'яної балки і відповідності нормованої межі вогнестійкості.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дерев'яні конструкції. Основні положення. ДБН В.2.6-161:2017 [Чинний 2017.06.06]. Київ: Мінрегіонбуд (Державний будівельні норми), 2017. 117 с.
2. Пожежна безпека об'єктів будівництва. ДБН В.1.1-7:2016. [Чинний 2016.10.31]. Київ: Мінрегіонбуд, 2016. 39 с. (Державні будівельні норми).
3. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. ДБН В.1.2-7-2008. (Державні будівельні норми). [Чинний 2008.01.26]. Київ: НДІБК, 2008.
4. Деєв С. С., Кривцов В. В. Геометричне моделювання об'єктів, процесів та явищ. До питання використання кривих Без'є зв'язаними дугами та параметричними поліномами при викладенні курсу «Машинна графіка». Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. 2012. № 3 (59). С. 3–10.
5. Новгородченко А. Ю., Поздєєв С. В., Некора О. В. Аналіз параметрів обвуглювання дерев'яної балки з вогнезахисним облицюванням. / Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2019. № 16. С. 53–56.
6. Новгородченко А. Ю., Поздєєв С. В., Підгорецький Ю. Ю., Неділько І. А. Обґрунтування математичної моделі процесу обвуглювання зразків-фрагментів дерев'яної балки з вогнезахисним облицюванням. Наукове видання. Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація: зб. наук. праць. Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України. 2019. Том 3. № 2. С. 90–97.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

*Тимощук І.В.*

*Одеський національний морський університет  
[ivankatymoshchuk12@gmail.com](mailto:ivankatymoshchuk12@gmail.com)*

Останнім часом екологічна безпека України має все гірше становище. Стрімкий розвиток технічної промисловості, функціонування промислових, хімічних, атомних, електричних теплових, гірничо-будівничих підприємств, різноманітні відходи внаслідок введення військових зон, знищення або втручання у природні заповідники – призвели до глобального порушення екологічної безпеки та раціонального природокористування нашої країни.

Екологічна безпека – це такий стан навколишнього природного середовища, за якого забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей. Вона є елементом національної безпеки і відповідає її національним інтересам. Питання екологічної безпеки носить глобальний характер [1].