

## **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

**10-ї Міжнародної науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**



*20-22 листопада 2024 року, м. Харків*

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT**

**Тези доповідей 10-ої Міжнародної  
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

**Abstracts of the 10th International Scientific and Technical Conference**

**«RELIABILITY AND DURABILITY OF RAILWAY TRANSPORT  
ENGINEERING STRUCTURES AND BUILDINGS»**

**Харків 2024**

**Kharkiv 2024**

**10-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2024 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2024. - 225 с.**

**Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниця, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.**

**10th International Scientific and Technical Conference "Reliability and durability of railway transport engineering structures and buildings" Kharkiv, November 20-22, 2024: Abstracts. - Kharkiv: UkrSURT, 2024. - 225 p.**

**The proceedings include abstracts of presentations by researchers from higher education institutions in Ukraine and other countries, as well as representatives of enterprises in the transport and construction industries. The topics are organized into three main areas: railways, highways, industrial transport, and geodetic support; building structures, buildings, and facilities; and construction materials, including the protection and repair of structures and facilities.**

© Український державний університет залізничного транспорту, 2024

© Ukrainian State University of Railway Transport, 2024

Всі розглянуті приклади також були розв'язані методом скінченних елементів у програмному комплексі ЛІРА-САПР. Оскільки авторський метод розрахунку ґрунтується на точному розв'язку відповідного диференціального рівняння, отримані чисельні результати можна трактувати, як точні. Це дає можливість визначати похибку розрахунків методом скінченних елементів для даного класу задач.

[1] Foyouzat, M. A., Mofid, M., & Akin, J. E. On the dynamic response of beams on elastic foundations with variable modulus. *Acta Mechanica*. 2015. 227(2), P. 549–564. <https://doi.org/10.1007/s00707-015-1485-1>

[2] Krutii, Y. S., Sur'yaninov, M. G., & Karnaukhova, G. S. Calculation method for axisymmetric bending of circular and annular plates on a changeable elastic bed. Part 1. Analytical relations. *Strength of Materials*. 2021. 53(2), P. 247–257. <https://doi.org/10.1007/s11223-021-00282-2>

**УДК 624.073.6: 69.057.3**

## **РОЗРАХУНОК НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ IDEASTATICA І ЛІРА-САПР**

### **FIRE RESISTANCE ANALYSIS OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES USING IDEASTATICA AND LIRA-SAPR**

*канд. техн. наук О.А. Фесенко<sup>1</sup>, канд. техн. наук В.М. Колякова<sup>1</sup>,  
Л. Андрійченко<sup>1</sup>, А. Третяк<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Київський національний університет будівництва і архітектури (м. Київ)*

*PhD (Tech.), O. Fesenko<sup>1</sup>, PhD (Tech.), V. Kolyakova<sup>1</sup>,  
L. Andriichenko<sup>1</sup>, A. Tretiak<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)*

Будівлі та споруди на залізничному транспорті досить часто стають цілями для терористичних атак військами російської федерації. Руйнування та пошкодження будівельних конструкцій внаслідок вибухового впливу можуть супроводжуватися виникненням пожежі.

Розрахунок залізобетонних конструкцій на вогнестійкість є невід'ємною складовою гарантування пожежної безпеки і надійності будівель і споруд, виконання якого реалізовано у сучасних версіях програмних комплексів на основі методу скінченних елементів. Серед наявних інструментів розрахунку слід відзначити програмний комплекс IDEA StatiCa [1], який надає користувачеві можливість застосовувати табличні дані за EuroCode для аналізу вогнестійкості колон, балок, плит і стін. Програмний комплекс ЛІРА-САПР [2] враховує вогнестійкість як одну з характеристик залізобетонного елемента при його конструюванні. Можливості IDEA StatiCa і ЛІРА-САПР включають опції для редагування схем армування поперечних перерізів різної форми. Таким чином, було запропоновано алгоритм розрахунку: 1) IDEA StatiCa – за

табличними даними; 2) ЛІРА-САПР – редагування схем армування конструкцій за результатами з IDEA StatiCa для забезпечення їх вогнестійкості (рис. 1).

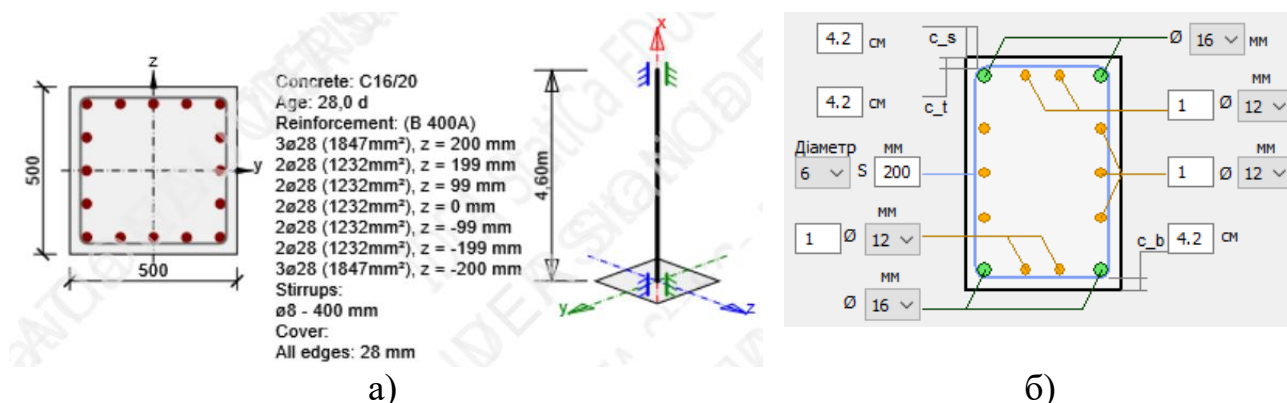


Рис. 1 Редагування армування в IDEA StatiCa (а) і Ліра-САПР (б)

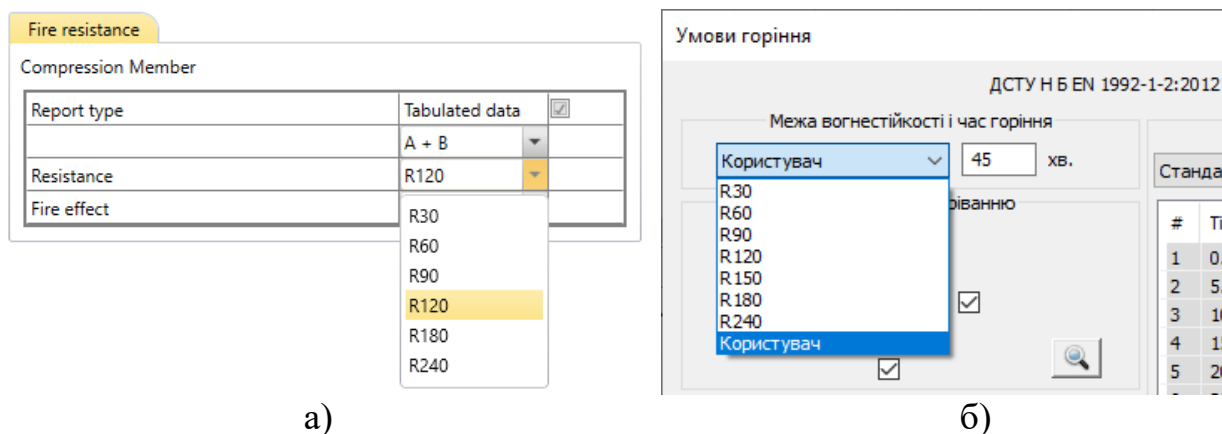


Рис. 2 Значення класу вогнестійкості в IDEA StatiCa (а) і Ліра-САПР (б)

Суттєва перевага ЛІРА-САПР порівняно з IDEA StatiCa полягає у можливості задавати користувацьке значення межі вогнестійкості окрім фіксованих значень (рис. 1). Це важлива опція, оскільки значення нормованої межі вогнестійкості за ДБН В.1.1-7:2016 [3] і Єврокод 2 [4, 5] не є однаковими.

ЛІРА-САПР також реалізує підбір армування залізобетонних конструкцій із урахуванням їх вогнестійкості в частині знижених характеристик міцності й деформативності бетону і арматури. Однак наразі ЛІРА-САПР не реалізує перевірку несучої здатності залізобетонних конструкцій із урахуванням їх вогнестійкості.

Загалом, можливості як IDEA StatiCa, так і ЛІРА-САПР, дозволяють запроектувати залізобетонну конструкцію з урахуванням вимог вогнестійкості.

[1] IDEA StatiCa. <https://www.ideastatica.com/support-center/fire-resistance-of-concrete-structures-en>

[2] ЛІРА-САПР. [https://www.liraland.ua/lira/systems/fire\\_resistance.php?sphrase\\_id=141532](https://www.liraland.ua/lira/systems/fire_resistance.php?sphrase_id=141532)

[3] ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012. Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість. (EN 1992-1-2:2004, IDT) – Чинний від 2014-07-01 – К.: Мінрегіон України, 2013. – 135 с. – (Національний стандарт України)

[4] ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги: – [Чинні від 2017-06-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2017. – 47 с. – (Державні будівельні норми)

УДК624.21.012

## ДОВГОВІЧНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД ІЗ ЗАЛІЗОБЕТОНУ

### DURABILITY OF TRANSPORT STRUCTURES MADE OF REINFORCED CONCRETE

*доктор техн. наук О.Л. Тютькін<sup>1</sup>, канд. техн. наук О.І Дубінчик<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup> Український державний університет науки і технологій*

*Dr. Sc. (Tech) A. Tiutkin<sup>1</sup>, PhD (Tech) O. Dubinchyk<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup> Ukrainian State University of Science and Technologies*

Питання довговічності мостових залізобетонних конструкцій привертають дедалі більшу увагу фахівців та вчених. Мости - найбільш відповідальні та капіталомісткі споруди на залізницях. Забезпечення їх можливого більшого терміну служби та збільшення міжремонтних періодів є першорядними завданнями.

Мости відносяться до функціонально складних споруд: вони піддаються численним комбінаціям впливів навантажень. Питання їх експлуатації потребують взаємопов'язаного вирішення теоретичних, технічних та організаційних завдань, що можливе за умови наявності належної експлуатаційної служби, способів ремонту та відновлення, а також удосконалення способів розрахунку [1].

Проблема підвищення довговічності мостових конструкцій є однією з основних проблем надійної експлуатації залізничних ліній. Теорія надійності визначає довговічність, як властивість об'єкта зберігати працездатність до граничного стану. Для штучних споруд залізничного транспорту основним критерієм довговічності є термін служби.

Фактори, які впливають на довговічність конструкції при експлуатації можна розділити на дві групи: природно-кліматичні і техногенні. До природно-кліматичних відносяться непередбачувані та рідкісні стихійні лиха, такі як урагани, паводки, землетруси. Сюди ж можна віднести агресивні чинники довкілля: температура, вітер, дощ, лід, зміна рівня води, розмив річок, що викликають поступову корозію, руйнування, зниження несучої здатності конструкцій. Техногенні фактори – це навантаження від транспортних засобів, що впливають на споруду. Вони можуть викликати руйнування або процес накопичення та розвитку ушкоджень, старіння матеріалів. Вказані фактори можуть бути причиною зниження довговічності мостів до 15-25 років.