

## **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: залізниці, 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

За результатами виконаних розрахунків встановлено, що стійкість житлового будинку до прогресуючого обвалення всієї конструктивної системи для розглянутого сценарію забезпечена.

[1] Лісений, О., Глуховський, В., Мар'єнков, М., Дубовик, С., Любченко, І., Яковенко, М. (2022). ОБСТЕЖЕННЯ, ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА УМОВИ ВІДНОВЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ НА ПРОСПЕКТІ В. ЛОБАНОВСЬКОГО, 6-А В М. КИЄВІ, ПОШКОДЖЕНОГО ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ. Наука та будівництво, 33-34(3-4)

[2] Табаркевич, Н., Сергійчук, В., Белоконь, А., Табаркевич, О. (2023). ОСОБЛИВОСТІ ОБСТЕЖЕННЯ ТА ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ, ПОШКОДЖЕНОГО ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ, ЩОДО ЙОГО ПРИДАТНОСТІ ДО ПОДАЛЬШОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ. Наука та будівництво, 35(1)

[3] Сергійчук, В., Яковенко, М., Нестеренко, О., Зорін, Є., & Бень, І. (2024). ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСУ РОБІТ З ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЕЛЬ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ПРИКЛАДІ ЖК «ДИНАСТІЯ» В М. КИЄВІ. Наука та будівництво, 40(2)

УДК 624.9:624.07:628.5

## **РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ МЕТАЛЕВИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ КІЛЬЦЕВОГО ПЕРЕРІЗУ В УМОВАХ АГРЕСИВНИХ ВПЛИВІВ**

### **DEVELOPMENT OF METHODS FOR PREDICTING THE REMAINING RESOURCE OF METAL AND REINFORCED CONCRETE STRUCTURES OF ANNULAR SECTION UNDER AGGRESSIVE INFLUENCES**

*д-р. техн. наук А.А. Плуґін<sup>1</sup>, кандидат техн. наук В.Д. Жван<sup>2</sup>,  
кандидат техн. наук О.В. Лобяк, кандидат техн. наук О.А. Калінін,  
кандидат техн. наук О.О. Овчинніков<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

<sup>2</sup>Національний університет «Запорізька політехніка»

*Dr. Sc. (Tech.) A.A. Plugin<sup>1</sup>, candidats of eng. scien. V.D. Zhvan<sup>2</sup>,  
candidats of eng. scien. O.V. Lobyak<sup>1</sup>, candidats of eng. scien. O.A. Kalinin<sup>1</sup>,  
candidats of eng. scien. O.O. Ovchinnikov<sup>1</sup>*

*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

*<sup>2</sup>National University «Zaporizhzhya Politechnic»*

В металургії, паливно-енергетичному комплексі, виробництві будівельних матеріалів більшість технологічних процесів забезпечуються горінням палив, що є окисленням сполук вуглецю киснем повітря. Транспортування повітря та продуктів горіння забезпечується природною тягою, створюваною за допомогою металевих та залізобетонних димових труб кільцевого перерізу. На потужних підприємствах такі споруди будуються капітальними та довговічними. Проте газодимові суміші є агресивними і спричиняють корозію металевих і залізобетонних конструкцій, що призводить до зниження їх

експлуатаційних властивостей та поступового наближення їх стану до непридатного до експлуатації. У разі змін в технологічних процесах та відповідних змін режимів експлуатації та характеристик агресивного середовища питання прогнозування їх залишкового ресурсу стає актуальним нерозв'язаним завданням.

Довговічність будівельних конструкцій і споруд визначається здатністю матеріалів, з яких вони зведені, зберігати свої властивості у часі а, отже, кінетикою їх деградації. Деградацію матеріалів моделюють за допомогою кінетичних та статистичних теорій. Так, у відповідності до флуктуаційної теорії Журкова деградація матеріалів відбувається внаслідок розриву хімічних зв'язків у них від теплових флуктуацій та напружень, а час  $\tau$  від прикладання навантаження до руйнування і визначає довговічність конструкції з цього матеріалу  $\tau$  визначається рівнянням:

$$\tau = \tau_0 e^{\frac{V-\gamma\sigma}{RT}}, \quad (1)$$

де  $\tau_0$  – постійна, що для всіх матеріалів знаходиться в межах  $10^{12}$ – $10^{13}$  с,  $V$  – енергія активації розриву зв'язку;  $\gamma$  – параметр, що враховує неоднорідності структури матеріалу та розподілу напруження;  $R$  – універсальна газова стала;  $T$  – абсолютна температура. Застосування цього рівняння більш-менш прийнятне для металевих конструкцій, хоча й не враховує корозійних процесів та зменшення перерізу конструкції через них. Для набагато складнішого за складом та структурою залізобетону або для футерованих конструкцій воно взагалі не є застосовним.

Мета досліджень – створення методики визначення залишкового ресурсу металевих і залізобетонних конструкцій кільцевого перерізу з агресивним середовищем зсередини.

За результатами теоретичних досліджень, аналізу конструкцій та умов їх експлуатації, результатів натурних обстежень та лабораторних досліджень відібраних зразків розроблена методика прогнозу остаточного ресурсу металевих і залізобетонних конструкцій кільцевого перерізу з агресивним середовищем всередині. Запропонована така послідовність прогнозування залишкового ресурсу:

- аналіз хімічного складу і температурно-вологісного режиму середовища (газодимової суміші) з визначенням ступеня агресивної дії і оцінкою швидкості корозії у мм/рік;

- натурне обстеження конструкції з виявленням наявних пошкоджень, тепловізійним обстеженням з визначенням зон втрати футерування, відбором проб для лабораторних досліджень, вимірюванням залишкової товщини стінки з визначенням глибини та швидкості корозії у мм/рік;

- лабораторні дослідження корозійного стану та залишкових фізико-механічних властивостей матеріалу конструкції (бетону) з оцінкою втрати міцності у % на рік;

- аналіз напружено-деформованого стану конструкції з урахуванням пошкоджень, визначення критичних зон з максимальними напруженнями і

граничних величин товщини стінки, міцності бетону, за яких наступає відмова за несучою здатністю;

- розрахунок як остаточного ресурсу часу, за який товщина стінки конструкції або міцність бетону в критичній зоні досягне граничного значення.

Розроблені методики були застосовані для прогнозування остаточного ресурсу металевих та залізобетонних димових труб, які знаходяться в незадовільному стані, на деяких підприємствах України. За результатами прогнозування остаточного ресурсу в залежності від матеріалу конструкції розроблені рекомендації з відновлення експлуатаційних властивостей конструкцій та подовження терміну їх експлуатації

**УДК 624**

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕТОНУВАННЯ ШВИДКОТВЕРДНУЧИХ БЕТОНІВ**

## **TECHNOLOGICAL ASPECTS OF CONCRETING QUICK HARDENING CONCRETE**

*канд. техн. наук Є.Є. Бабіч<sup>1</sup>, канд. техн. наук В.В.Лащівський<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук В.В. Марчук<sup>1</sup>, канд. техн. наук О.Є. Поляновська<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Національний університет водного господарства та природокористування  
(м. Рівне)*

*PhD (Tech.)Ye.Ye. Babich, PhD (Tech.) V.V. Lashchivskiy<sup>1</sup>,  
PhD (Tech), V.V., Marchuk<sup>1</sup>, PhD (Tech.) O.Ye. Polianovska<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>National University of Water and Environmental Engineering (Rivne)*

На кафедрах промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд, кафедрі технології будівельних виробів і матеріалознавства та міського будівництва та господарства Національного університету водного господарства та природокористування в рамках держбюджетної дослідної теми на замовлення Міністерства освіти і науки України за узгодженням з Радою Національної Безпеки і Оборони України за темою "Високоміцні швидкотверднучі бетони і фібробетони та конструкції на їх основі для фортифікаційних споруд" (державний реєстраційний номер №0116U003759) під керівництвом професорів Бабича Є.М та Дворкіна Л.Й. було проведено дослідження використання швидкотверднучих бетонів для залізобетонних конструкцій [1].

Метою запропонованої статті є розгляд деяких технологічних аспектів застосування швидкотверднучих бетонів у будівництві, а саме:

- Економічний ефект від застосування модифікаторів при приготуванні швидкотверднучих бетонів.