

## **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

гідросилікатних фаз, що дозволяє констатувати проявлення нуклеаційного ефекту [2].

Регулювання міцнісних характеристик білих цементів з підвищеним вмістом  $C_3A$  та зниженим вмістом  $C_3S$  буде особливо важливим для кольорових цементів, оскільки введення барвника завжди супроводжується певним зменшенням міцності, що досягає 5...7% [3]. Вирішення цієї проблеми за рахунок наномодифікації розкриває нові можливості стабілізації міцнісних характеристик не тільки білих, але й кольорових цементів.

[1] V.S. Ramachandran, V. Mohan Malhotra (1996). 7 – Superplasticizers. Concrete Admixtures Handbook (Second Edition), William Andrew Publishing, 410-517, ISBN 9780815513735. <https://doi.org/10.1016/B978-081551373-5.50011-8>

[2] Pushkarova, K., Sheinich, L., Gadaichuk, D., Kushnierova, L., & Mazur, V. (2021). Кристалохімічні аспекти процесів структуроутворення білого портландцементу в присутності нанокарбонатних добавок. Наука та будівництво, 30(4), 36-45. <https://doi.org/10.33644/2313-6679-15-2021-4>

[3] Пушкарьова К.К., Терещенко Л.В. (2024). Дослідження сумісного впливу неорганічних пігментів та нанокарбонатних добавок на синтез міцності декоративних цементів. Збірник наукових праць «Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди», 45, 68-75. <https://doi.org/10.31713/budres.v0i45.08>

**УДК 691.33**

## **ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РАДІАЦІЙНОЗАХИСНИХ МЕТАЛОНАСИЧЕНИХ КОМПЗИТИВ**

### **PRODUCTION TECHNOLOGY OF RADIATION-PROTECTIVE METAL- SATURATED COMPOSITES**

*канд техн. наук Д.В. Анопко<sup>1</sup>, канд техн. наук О.А. Гончар<sup>1</sup>,  
канд техн. наук М.О. Кочевих<sup>1</sup>, канд техн. наук Л.О. Кушнієрова<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup>Київський національний університет будівництва і архітектури,  
м. Київ, Україна*

*PhD (Tech.) D.V. Anopko<sup>1</sup>, PhD (Tech.) O.A. Honchar<sup>1</sup>,  
PhD (Tech.), M.O. Kochevykh<sup>1</sup>, PhD (Tech.) L.O. Kushnierova<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup>Kiev National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine*

На сучасному етапі розвитку енергетичного сектору України актуальним стає питання енергетичної безпеки та енергетичної незалежності. Традиційні джерела енергії України, вугілля і газ, відходять на другий план, а частка атомної енергетики значно зростає. Цілком закономірно, що маючи сьогодні 50% енергії, яка виробляється атомними електростанціями, необхідність поводження з відпрацьованим ядерним паливом, добудова блоків Хмельницької АЕС, деактивація зони відчуження Чорнобильської АЕС, як ніколи, робить актуальним питання наявності власних радіаційно-захисних бетонів і технологій їх виготовлення в промислових масштабах.

Існує необхідність розробки технології отримання суміші, формування конструкцій з дрібнозернистих безусадочних бетонів на металевих та залізородних заповнювачах, що обумовлено відмінністю їх складу і властивостей від традиційних бетонів, а також необхідністю отримання суміші з найбільш щільною структурою і мінімальним розшаруванням (анізотропією властивостей) з метою підвищення радіаційнозахисних властивостей, їх радіаційної та корозійної стійкості.

Технологія таких бетонів розроблялася з урахуванням звичайних способів отримання сумішей з урахуванням її особливостей, так як окремі методи, як показано в [1...7], мають недоліки отримання бетону. Дослідження режимів підготовки і формування бетону проводилося за складами, які наведені нижче. При їх призначенні враховувалася можливість отримання бетону, як на дисперсному залізі, так і використанні чавунного дробу, так як в останньому випадку утворюються бетони з більш високою середньою густиною.

Аналізуючи отримані дані, можна відзначити, що використовуючи запропоновані методи регулювання складу і технології дрібнозернистого бетону (зміна фазового складу в бік утворення високоосновних гідросульфферитів і сульфалюміноферитів кальцію за рахунок введення мікрокремнезему, залізоокисних добавок, металевого заліза, використовуючи заповнювачі різної дисперсності), можна контролювати формування структури бетону і отримувати якісний камінь. Доцільно створювати композити з мінімальною кількістю анізотропії їх властивостей, яка в розроблюваних матеріалах регулюється дисперсністю заповнювача і ступенем розширення цементу.

Особливість застосування радіаційно-захисних бетонів обумовлена тим, що суміш укладається в конструкцію великими масивами. У зв'язку з цим виникає необхідність визначити оптимальну товщину шару суміші, при якій не буде розшарування досліджуваних бетонів. У зв'язку з цим, наступним кроком досліджень стало визначення оптимальної товщини шару суміші, при якій не буде розшарування досліджуваних складів. Для цього була створена модель в масштабі 1:15, що імітувала захисний шар контейнеру. Розшарування оцінювали за значенням анізотропії властивостей бетону за наступною методикою. У вертикальному положенні формувалися зразки призми розміром 7x7x32 см, кінець ущільнення суміші фіксувався появою «цементного молочка» на поверхні зразка. На 14-й день твердіння бетону його піддали ультразвуковому зондуванню. Ультразвукове зондування проводилося в горизонтальній площині в двох взаємно перпендикулярних напрямках. У кожному напрямку цієї площини було взято по три показники.

Запропоновано технологію отримання радіаційнозахисних дрібнозернистих бетонів на чавунних заповнювачах. Встановлено, що перемішування таких сумішей необхідно збільшити в часі на 33%, щоб досягти однорідності суміші, рівної звичайним складам на портландцементі, тому тривалість перемішування сумішей на надважких заповнювачах складе 4-5 хвилин, для чого необхідно використовувати бетонозмішувачі примусової дії з посиленням валом і підвищеною потужністю електродвигуна. Товщина шару, що укладається, в

залежності від В/Ц для бетонів на чавунному пилю не повинна перевищувати 30 см, а для матеріалів на чавунному дробу становить 20-25 см. Встановлено, що оптимальна частота їх вібраційного ущільнення знаходиться в діапазоні  $f = 130-140$  Гц, в той час як для жорстких сумішей час ущільнення скорочується на 75-85% в порівнянні зі стандартною частотою в 50 Гц. Оптимальна амплітуда вібраційного ущільнення для цих дрібнозернистих сумішей -  $A = 0,15-0,4$  мм.

- [1] Anopko D. V., Honchar O. A., Kochevykh M.O. and Kushnierova L. O. Radiation protective properties of fine-grained concretes and their radiation resistance IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering - Innovative Technology in Architecture and Design (ITAD 2020). – Vol. 907 (2020) 012031 – 10p. doi:10.1088/1757-899X/907/1/012031. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/907/1/012031/pdf>
- [2] Wagner, J. C.; Peplow, D. E.; Mosher, S. W.; Evans, T. M. (2011). Review of Hybrid Deterministic/Monte Carlo Radiation Transport Methods, Codes, and Applications at Oak Ridge National Laboratory.
- [3] Романенко І. М., Голюк М. І., Носовський А. В., Гулік В. І. Дослідження нового композитного матеріалу на основі надважких бетонів і базальтової фібри для радіаційного захисту від гамма-випромінювання. *Ядерна та радіаційна безпека*. 2018. Вип. 1(77). С. 52-58.
- [4] Непийвода А.А. Дрібнозернисті безусадні бетони на чавунних заповнювачах для захисту від іонізуючого випромінювання: автореф. дис. канд техн. наук. Вінниця, 2010. - 20 с
- [5] Gulik, V., Tkaczyk, A. H. (2014), "Cost optimization of ADS design: Comparative study of externally driven heterogeneous and homogeneous two-zone subcritical reactor systems", Nuclear Engineering and Design, Iss. 270, pp. 133-142.
- [6] Sharifi, Sh.; Bagheri, R.; Shirmardi, S. P. (2013), "Comparison of shielding properties for ordinary, barite, serpentine and steel-magnetite concretes using MCNP-4C code and available experimental results", Annals of Nuclear Energy, Iss. 53, pp. 529-534.
- [7] Назаренко І. І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем: навчальний посібник. Вид. 2-е. Київ: Видавничий дім «Слово», 2010. 440 с.

**УДК 624.954**

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА  
ВПРОВАДЖЕННЯМ ПАРАМЕТРИЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ  
ДОВГОВІЧНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**ENSURE THE RELIABILITY OF CONSTRUCTION OBJECTS BY  
IMPLEMENTING THE PARAMETRIC RATIONALE OF THE STRENGTH  
OF THE BUILDING COMPOSITE MATERIALS**

*канд. техн. наук О.С. Герасименко<sup>1</sup>, канд. техн. наук О.В. Романенко<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук І.В. Подтележнікова<sup>2</sup>, Н.О. Муригіна<sup>1</sup>, Ю.О. Баран<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup> Український державний університет залізничного транспорту  
<sup>2</sup> 2G Architekten, Weiden/OPf., (Deutschland)

*Ph.D.(Tech.) O.S. Herasymenko<sup>1</sup>, PhD (Tech.) O.V. Romanenko<sup>1</sup>,  
Ph.D. (Tech.) I.V. Podtelezhnikova<sup>2</sup>, N.O. Murygina<sup>1</sup>, Y.O. Baran<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup> Ukrainian State University of Railway Transport  
<sup>2</sup> 2G Architekten, Weiden/OPf., (Deutschland)

Загальнодержавна політика та нормативно-правові документи у сфері будівництва в нашій країні спрямовані на задоволення суспільних потреб щодо