

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

- [1] Saito H., Nakane S. Comparison between diffusion test and electrochemical acceleration test for leaching degradation of cement hydration products. *ACI Mater J*, 96 (2) (1999), pp. 208-211
- [2] Saito H., Deguchi A. Leaching tests on different mortars using accelerated electrochemical method. *Cement and Concrete Research*, Volume 30, Issue 11, 2000, pp. 1815-1825. [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(00\)00377-X](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(00)00377-X)
- [3] Fang, Z., Wang, C., Hu, H., Zhou, S., Luo, Y. 2022 Effect of electrical field on the stability of hydration products of cement paste in different liquid media *Construction and Building Materials*, 359, 129489 <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129489>
- [4] Luo Y., Wang C., Luo C., Huang Q., Wang S., Peng X. Effect of electrical field on TSA failure of cement-based materials *Cement and Concrete Research* **90** (2016) pp. 19-26 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000888461630165X?via%3DIhub>
- [5] Huang Q., Liu H., Wang Q., Shan Y., Tang D., Zhang Z., Zhu X. Electric field-induced deterioration of cement mortars owing to calcium leaching. *Developments in the Built Environment*, **17**, 2024, 100303. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100303>.
- [6] Плугін О. А., Борзяк О. С., Мартинова В. Б., Халюшев О. К. Електричні впливи на бетон (електрообробка та захист від електрокорозії бетонів, виробів і конструкцій із них). Харків: Форт, 2013. 300 с
- [7] Плугін Д. А. Розвиток теорії електрокорозії обводнених конструкцій і розробка електрокорозійностійких матеріалів і способів захисту : автореф. дис. ...д-ра техн. наук : 05.23.05 – будівельні матеріали та виробы / Дмитро Артурович Плугін ; Укр. держ. акад. залізн. трансп. - Харків, 2014. - 47 с.
- [8] Plugin A.A., Zhu W., Murygin M.A., Plugin D.A. & Murygina N.O. New research methods of electro-corrosion processes in concrete structures, *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 1376 (2024) 012018

УДК 691.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕНЕТРАЦІЇ ХЛОРИД-ІОНІВ В СТРУКТУРІ ЦЕМЕНТНИХ КОМПОЗИТІВ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ПІД ВПЛИВОМ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ

STUDY OF CHLORIDE ION PENETRATION IN THE STRUCTURE OF CEMENT COMPOSITES FROM AQUEOUS SOLUTIONS UNDER THE INFLUENCE OF AN ELECTRIC FIELD

аспірант В.В. Журавель¹

¹*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

PhD student V. Zhuravel¹

¹*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Різноманіття використання композитів на основі мінеральних в'язучих в сучасному світі настільки велике як і велике різноманіття чинників і впливів на них. Одним з таких типів впливу є корозійний вплив електричних струмів витоку та блукаючих струмів, що посилюється при контакті з агресивними водними середовищами. Довговічність таких композитів визначається їх проникністю для експлуатаційних середовищ та стійкістю до них.

Для дослідження сумісного впливу електричного струму та агресивного водного середовища, що містить хлорид-іони на базі кафедри будівельних матеріалів, конструкцій та споруд УкрДУЗТ було розроблено експериментальну установку. В основу розробленої установки покладено методика дослідження міграції хлоридів у бетонних структурах, що

представлена в роботі [1], а також доповнену методику дослідження електрокорозійних процесів, що представлена в роботі [2].

Основні елементи експериментальної установки:

- контейнер з діелектричного матеріалу, що заповнений розчином хлориду натрію;

- зразки цементних композитів у циліндрах з діелектричної оболонки з відкритими протилежним сторонами, які занурюються до контейнера таким чином, щоб був безпосередній контакт нижньої частини зразка з рідким середовищем у контейнері; верхня частина діелектричної оболонки заповнена розчином гідроксиду натрію.

- металеві електроди, що розміщуються зверху і знизу зразка та підключені до джерела постійного струму.

Зразки цементних композитів піддаються впливу пульсуючого електричного потенціалу, що імітує аналогічний електричний вплив на бетонні конструкції на ділянках руху електричного колійного транспорту. Контрольні зразки перебувають в аналогічному середовищі без електричного впливу.

Основні зразки було виготовлено з використанням двох видів портландцементу – з добавкою вапняку, або з комплексною добавкою вапняку і шлаку в кількості 6-20%. Додатково для зниження проникності композитів для хлорид-іонів було введено добавку крейди в кількості 10%.

Протягом 30 діб зразки піддавались впливу пульсуючого електричного потенціалу величиною 40 В у режимі 15/10 (15 хв – включений, 10 хв – відключений). Після закінчення експерименту були досліджені поперечні перерізи зразків з ціллю встановлення глибини та характеру проникнення хлорид-іонів.

[1] Nordtest NT Build 492: Concrete, mortar, and cement-based repair materials: chloride migration coefficient from non-steady-state migration experiments

[2] Plugin A.A., Zhu W., Murygin M.A., Plugin D.A. & Murygina N.O. New research methods of electro-corrosion processes in concrete structures, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1376 (2024) 012018