

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

перестановки опалубки і тим самим скоротити процес бетонування, зменшивши кількість необхідної опалубки.

3. При ущільненні швидкотверднучої бетонної суміші є можливість значно зекономити використання електроенергії та часу виконання робіт за рахунок зменшення кількості перестановок вібраторів.

4. За рахунок того, що швидкотверднучі бетони набагато швидше набирають міцність, скорочується час догляду за бетоном. А це призводить до зменшення витрати води та електроенергії.

[1] Дворкін Л.Й., Бабич Є.М., Житковський В.В., Бордюженко О.М., Філіпчук С.В., Кочкарьов Д.В. Високоміцні швидкотверднучі бетони та фібробетони. Рівне: НУВГП, 2017. 331 с.

[2] ДСТУ Б В.2.7-224:2009. Будівельні матеріали. Бетони правила контролю міцності./ Київ. Мінрегіонбуд України. 2010.

[3] ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва

УДК 666.971; 699.82

**ЦЕМЕНТИ, МОДИФІКОВАНІ ДИСПЕРСІЯМИ ВУГЛЕЦЕВИХ
НАНОТРУБОК, ЯК ОСНОВА ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ З
ПОКРАЩЕНИМИ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИМИ ТА
ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ**

**CEMENTS MODIFIED WITH CARBON NANOTUBE DISPERSIONS AS A
BASIS FOR BUILDING SOLUTIONS WITH IMPROVED
PHYSICAL MECHANICAL AND OPERATIONAL PROPERTIES**

*д-р техн. наук К.К. Пушкарьова¹, канд. техн. наук О.П. Бондаренко¹,
канд. техн. наук А.С. Марціх¹*

¹Київський національний університет будівництва та архітектури (м. Київ)

*DSc (Tech.) K.K. Pushkarova¹, PhD (Tech.) O.P. Bondarenko¹,
PhD (Tech.) A.S. Martsikh¹*

¹Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture (Kyiv)

Нанотехнології в сучасному світі є одним з найбільш перспективних напрямків технологічного та наукового розвитку. Все частіше зустрічаються нові добавки та технології, які дозволяють керувати структурою матеріалу на нанорівні, що дозволяє отримати якісно нові будівельні матеріали за своїм складом та властивостями [1]. Однією із таких добавок є вуглецеві нанотрубки, однак при введенні їх безпосередньо до складу в'язучої композиції не спостерігається значного ефекту за рахунок коагуляції частинок, тому нанотрубки вводяться до складу цементних сумішей разом із пластифікаторами. Таким чином можна впливати на протікання процесів гідратації цементу та формування кристалів гідроксилатів кальцію на нанорівні, змінюючи їх форму та властивості [2].

З метою підбору оптимального типу пластифікуючої добавки, а також визначення оптимальної кількості нанотрубок, були приготовані дисперсії вуглецевих нанотрубок в пластифікаторах різних типів та торгових марок з різною кількістю наномодифікатора та досліджені фізико-механічні показники штучного каменю на основі таких в'язучих композицій. Дисперсії вводились у кількості 1% від маси цементу. Для модифікації цементної матриці було обрано звичайний портландцемент та шлакомісткий.

При дослідженні фізико-механічних показників модифікованих цементів було з'ясовано, що введення в суміш дисперсії нанотрубок значно впливає на міцність штучного каменю, при чому більший приріст спостерігається при модифікації шлакомісткої в'язучої речовини за рахунок формуванням більшої кількості низькоосновних гідросилікатів кальцію. Було з'ясовано, що при модифікації в'язучих композицій пластифікаторами лігносульфонатного та нафталінформальдегідного типів приріст міцності не є значним, однак при використанні полікарбосилатного та меламінформальдегідного пластифікаторів міцність на стиск та на згин вдалось підвищити на 26% та 38% відповідно.

Було досліджено капілярне водопоглинання цементно-піщаного покриття на основі наномодифікованого шлакомісткого цементу з добавками шаруватих алюмосилікатів. Введення добавки нанотрубок дозволяє знизити водопоглинання покриття від 10 до 40% в залежності від типу пластифікатора та кількості нанотрубок, порівняно із покриттями аналогічного композиційного складу, але з добавкою пластифікатора, що не містив нанотрубок. Найнижчим значенням водопоглинання характеризуються покриття на основі шлакомісткого цементу з добавкою бентоніту та дисперсією нанотрубок на основі пластифікатора меламінформальдегідного складу, що містить від 0,5 до 1% нанотрубок.

Таким чином, введення добавки нанотрубок у кількості від 0,005 до 0,01% від маси цементу та рівномірне їх розподілення за рахунок використання ефективних пластифікаторів дозволяє не тільки підвищити міцність, але і знизити водопоглинання цементно-піщаних розчинів композиційного складу.

[1] Campillo I. High performance nanostructured materials for construction / I. Campillo, J. S. Dolado, A. Porro // Nanotechnology in construction RSC publications. – 2004. – P. 215 – 225.

[2] Pushkarova K. Using of untreated carbon nanotubes in cement compositions / Pushkarova K., Sukhanevych M., Martsikh A. // Proceed of ICBM «International Conference Silicate Binders». – Brno, Czech Republic, 2015.- P.47