

## **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

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

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



**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

показують підвищення міцності до 85%, а тріщиностійкості до 60%. При використанні плющеної фібри ці значення 56% та 32%, а для хвильової – 47% та 25%. Використання сталевих фібри для виготовлення бетонної суміші дозволяє уникнути крихкого характеру руйнування.

[1] Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. ДСТУ Б.В.2.7-214:2009. – [чинний від 2009-12-22]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 43 с. (Національний стандарт України).

**УДК 691.32/34**

## **БАГАТООСЕРЕДКОВЕ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

### **MULTI-CENTRE STRUCTURE FORMATION AND ITS INFLUENCE ON THE PROPERTIES OF BUILDING CONSTRUCTIONS**

*д-р техн. наук В. М. Вировой<sup>1</sup>, д-р техн. наук О.О. Коробко<sup>1</sup>,  
д-р техн. наук В.Г. Суханов<sup>1</sup>, канд. техн. наук С.В. Семенова<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Одеська державна академія будівництва та архітектури (м. Одеса)*

*DSc (Tech.), V.M. Vyrovoy<sup>1</sup>, DSc (Tech.), O.O. Korobko<sup>1</sup>,  
DSc. (Tech.), V.G. Sukhanov<sup>1</sup>, PhD (Tech.) S.V. Semenova<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Odessa State Academy Civil Engineering and Architecture (Odesa)*

Фізичні властивості характеризують особливості фізичного стану будівельних композитів, який визначає їх здатність реагувати на ті чи інші зовнішні та внутрішні подразники. До фізичних властивостей відносять пористість, водопоглинення та водопроникність, щільність і пов'язані з ними такі властивості як вологісні та термічні деформації набухання та усадки, морозостійкість, стійкість в умовах багаторазового зволоження та висихання, нагріву та охолодження, сприйняття та розподілу стаціонарних і динамічних силових навантажень, внутрішнього тепло- та масопереносу та інших властивостей, які визначають безпечну складову функціонування будівельних об'єктів. Таким чином можна зробити висновок, що визначальними характеристиками основних фізичних властивостей будівельних композитів виступають різні за якісними та кількісними ознаками несучільності. Несучільності, до яких відносять сукупну капілярно-пористу структуру, входять невід'ємною складовою будівельних матеріалів та виробів. В свою чергу, несучільності не входять до переліку вихідних складових – вони з'являються в період технологічної переробки матеріалу в вироби та конструкції, що, в подальшому, впливає на їх фізичні властивості. Тому важливою задачею слід вважати задачу, пов'язану з дослідженням механізмів зародження та розвитку несучільностей, їх вплив на процеси структуроутворення і властивості матеріалів та виробів, що дасть змогу

визначити фактори цільового управління фізичними властивостями будівельних композитів.

До однієї з основних причин утворення несучільностей в початковому неперервному середовищі відносять реалізацію механізмів багатоосередкового структуроутворення. Під багатоосередковим структуроутворенням розуміють спонтанне утворення дискретних структурних об'єднань з індивідуальним для кожного об'єднання кількісним та якісним складами. Утворення дискретних об'ємних структурних груп веде до самовільного зародження нових для вихідної системи елементів – поверхонь розділу між дискретними структурами. Єдиного механізму багатоосередкового структуроутворення не існує. В поліструктурних матеріалах на кожному рівні структурних неоднорідностей реалізується характерний саме для цього рівня механізм утворення локалізованих структур. Багатоосередкове структуроутворення є первинним процесом організації структури різних за природою та призначенням матеріалів. Воно виступає своєрідною передумовою подальшого прояву процесів та явищ, пов'язаних з гідратацією, полімеризацією, твердінням розплавів, сушкою та ін.

Поява принципово нових елементів у вигляді поверхонь розділу повністю змінює подальші процеси структурних трансформацій. Логічний ланцюжок «початковий склад – властивості» розривається. Починається черговий період розвитку по типу «від досягнутого», що дає можливість стверджувати про революційно-еволюційний характер розвитку в період становлення систем.

Взаємодія елементів з урахуванням поверхонь розділу вимушено веде до змін останніх. Проведений аналіз показав, що поверхні розділу можуть перетворюватися в пори, капіляри та тріщини, сукупність яких визначає фізичні властивості будівельних композитів. Індивідуальність якісного та кількісного складів кожного дискретного утворення, динамічні трансформації несучільностей ведуть до збільшення рівня різноманіття структури будівельних композитів, які слід розглядати у вигляді відкритих складних систем, що самоорганізуються. Для таких систем доцільно виділити вертикальну та горизонтальну складові багатоосередкового структуроутворення.

Вертикальна складова враховує особливості кожного рівня структурних неоднорідностей, визначає домінуючі механізми на кожному рівні та враховує взаємозв'язок і взаємовплив між рівнями. Таким чином вертикальна складова закладає підвалини для реалізації багатоваріантних механізмів спонтанних процесів структуроутворення, що збільшує різноманіття структур виробів.

Горизонтальна складова включає в себе базові механізми структуроутворення, характерні для певного рівня неоднорідностей з урахуванням нетотожності елементів структури на цьому рівні. Це дає можливість дійти висновку, що на кожному горизонтальному рівні ситуації, пов'язані з багатоосередковим структуроутворенням, повторюючись не повторюються, підсилюючи, тим самим, різноманіття структури на кожному рівні неоднорідностей.

Загальним для вертикальної та горизонтальної складових слід вважати самовільне виникнення елементів структури, принципово нових для кожного

рівня і для системи в цілому. Це провокує прояв нових (інших) властивостей системи – вона стає частково склерономною, що порушує симетрію її розвитку. Крім того, поява активних елементів, здатних до саморозвитку та трансформацій один в одного з урахуванням впливу геометричних особливостей виробу на «підгонку» структури матеріалу під себе, веде до прояву ефектів адаптації, що підвищує рівень безпечного функціонування конструкції-системи.

**УДК 691.5, 620.1**

**ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНОГО ПОЛІМЕРНОГО СКЛАДУ  
ПОКРИТТЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЗЧЕПЛЕННЯ МІЖ  
СТЕКЛОПЛАСТИКОВИМИ ТА БАЗАЛЬТОПЛАСТИКОВИМИ  
СТЕРЖНЯМИ І БЕТОНОМ**

**USE OF MODIFIED POLYMERIC COMPOSITION COATING TO  
IMPROVE BONDING BETWEEN GFRP, BFRP BARS AND CONCRETE**

*д-р техн. наук В.Ю. Мірошніков<sup>1</sup>, канд. техн. наук Б. Юніс<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук В.М. Соболев<sup>1</sup>, канд. техн. наук Н.В. Саєнко<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут» (м. Харків),*

<sup>2</sup> *Національний університет цивільного захисту України (м. Харків)*

*V.Yu. Miroshnikov<sup>1</sup>, D.Sc. (Tech.), B. Younis<sup>1</sup>, PhD (Tech.),  
V.N. Sobol<sup>1</sup>, PhD (Tech.), N.V. Saienko<sup>2</sup>, PhD (Tech.)*

<sup>1</sup> *National aerospace university named after N. Ye. Zhukovskiy  
“Kharkov Aviation Institute” (Kharkiv),  
National university of civil defence of Ukraine (Kharkiv)*

Glass fiber-reinforced polymer (GFRP) bars and basalt fiber reinforced polymer (BFRP) are currently used in reinforced concrete. The integration of fiber-reinforced polymer (FRP) bars as reinforcement in concrete structures is becoming increasingly critical in addressing challenges posed by corrosion. FRP bars present numerous advantages over conventional steel reinforcement, including superior strength-to-weight ratios, enhanced durability, ease of handling due to their lightweight characteristics, and immunity to electromagnetic interference [1-3]. However, the effectiveness of these materials heavily relies on the bond behavior at the interface between FRP and concrete, which is a pivotal factor influencing the failure mechanisms in reinforced concrete structures. Research has demonstrated that various surface treatment techniques can significantly improve the bond strength between polymer bars and concrete. Experimental results highlight that bars coated with polymeric composites exhibit enhanced bond strength, reinforcing the importance of surface treatments [4]. Interestingly, pull-out tests reveal that while