

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ГІДРАТАЦІЇ ТА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ
БІЛОГО ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ В ПРИСУТНОСТІ КАРБОНАТНИХ
ДОБАВОК РІЗНОЇ ДИСПЕРСНОСТІ ТА РІЗНОГО АГРЕГАТНОГО
СТАНУ**

**HYDRATION PROCESS AND STRUCTURE FORMING OF WHITE
PORTLAND CEMENT IN THE PRESENCE OF CARBONATE ADDITIVES
OF DIFFERENT DISPERSION AND DIFFERENT PHYSICAL STATE**

*д-р техн. наук К.К. Пушкарьова¹, д-р техн. наук Л.О. Шейніч²,
асп. Д.Р. Гадайчук¹, канд. техн. наук О.А. Гончар¹,
канд. техн. наук М.О. Кочевих¹, студ. В.О. Мазур¹*

¹*Київський національний університет будівництва та архітектури (м. Київ)*
²*Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут будівельних
конструкцій” (м.Київ)*

***К.К. Pushkarova¹, Dr.Sc (Tech.), L.O. Sheinich², Dr.Sc (Tech.),
D.R. Hadaichuk¹, graduate student, O.A. Honchar¹, PhD (Tech.),
M.O. Kochevykh¹, PhD (Tech.), V.O. Mazyr¹, student***

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

²*State enterprise „State research institute of building constructions” (Kyiv)*

Сучасне промислове, цивільне та індивідуальне будівництво характеризується високими вимогами як до дизайну всіх інтер'єрів, так і до зовнішнього архітектурного і колористичного оформлення будівель, споруд і будівельних комплексів. Вирішення цієї важливої проблеми будівництва можливо тільки при використанні ефективних оздоблювальних будівельних матеріалів, в тому числі декоративних, які повинні мати необхідний комплекс будівельно-технічних і декоративних властивостей, особливо в умовах сучасного швидкісного індустріального багатоповерхового будівництва. Декоративні будівельні матеріали, що використовуються в дизайні архітектурного середовища, повинні відповідати жорстким вимогам щодо міцності, атмосферо-, корозійно- і морозостійкості (особливо в північних широтах), забезпечувати можливість створення широкої кольорової гами, бути стабільними в різних кліматичних умовах [1].

Метою даної роботи є дослідження особливостей процесу структуроутворення при додаванні до білого портландцементу карбонатних добавок різної дисперсності (мікро- та нанорівня) при наявності полікарбоксилатного пластифікатора та встановлення доцільності їх введення для забезпечення найкращих умов синтезу міцності штучного каменю.

Проведеними дослідженнями встановлено, що введення до складу білого портландцементу карбонатних добавок різного ступеня дисперсності сприяє стабілізації міцності у часі отриманого штучного каменю не тільки за рахунок

зміни складу новоутворень, але й їх габітусу, що має визначальний вплив на особливості мікроармування матриці композиційного матеріалу.

Показано, що при додаванні тонкомеленого вапняку в кількості 10...15% має місце спад міцності на 3 добу (порівняно з аналогом без добавок) та відчутне зростання міцності (до 10%) на 7 добу. Оптимальна кількість введення вапняку до складу білого цементу становить 10%, однак зростання міцності має місце тільки в ранні терміни, а на 28 добу досягнений ефект майже нівелюється (порівняно з аналогом без добавок).

При введенні до пластифікованої цементної композиції нанокарбонатних добавок різного агрегатного стану на ранніх термінах твердіння трохи краще працює добавка у вигляді порошку: на 3-ю добу міцність таких зразків на 5...17 % перевищує міцність зразків, модифікованих нанокарбонатною дисперсією; на 7 добу показники міцності зразків при використанні нанокарбонатних добавок різного агрегатного стану майже не відрізняються, а на 28 добу найбільш міцними є зразки, що модифіковані нанокарбонатною дисперсією в кількості 2,5%. Ефект підвищення міцності порівняно з бездобавочною композицією становить майже 22%.

При використанні в якості карбонатної добавки дисперсії з розміром зерен (до 300 нм) має місце гальмування процесу перекристалізації еtringіту в моносольфатну форму та направлене утворення карбонатного еtringіту [2, 3], що надалі виступає як підкладка для направленої кристалізації волокнистих гідросилікатів кальцію. В той же час при додаванні до складу білого портландцементу нанокарбонатних добавок, як у вигляді порошку, так і дисперсії, в пізні терміни твердіння (після 28 діб) має місце їх зв'язування у термодинамічно стабільні сполуки типу скоутиту, що буде гарантувати стабільність у часі не тільки міцності, але й інших експлуатаційних властивостей отриманих матеріалів на їх основі.

Враховуючи особливості технології введення добавок у будівельній галузі, модифікація білого цементу нанокарбонатною дисперсією може бути використана при виготовленні декоративних будівельних розчинів та бетонів, а модифікація нанодобавкою у вигляді порошку краще підійде при отриманні сухих будівельних сумішей.

[1] Белый портландцемент/ Зубехин А.П., Голованова С.П., Кирсанова П.В. под ред А.П.Зубехина. - Ростов на дону, 2004. - 263 с.

[2] Пушкарьова К.К., Гадайчук Д.Р., Кушнерова Л.О., Мазур В.О., Іонов Д.С. Особливості процесу гідратації мінералу C_3A в присутності нанокарбонатних добавок//«Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка» № 64 (ISSN 2413-7693) – 2021. Київ – с. 28-33.

[3] Elmer T. Carlson and Horace A. Berman /Some Observations on the Calcium Aluminate Carbonate Hydrates// J Res Natl Bur Stand A Phys Chem. 1960 Jul-Aug; 64A(4): 333–341, published online 1960 Aug 1. doi: [10.6028/jres.064A.032](https://doi.org/10.6028/jres.064A.032)