

збільшити інформативність рентгенографічних досліджень. Виходячи з уявлень про реальну блокову (зернисту) субмікроструктуру кристалів і їх електроповерхневих властивостей припущено, що рентгенівські промені будуть проникати через прошарки між блоками уздовж їх граней, роблячи цим кристал прозорим для рентгенівських променів. На прикладі гіпсу і ангідриту досліджено взаємозв'язок кристалографічних характеристик і електроповерхневих потенціалів мінералів. Кристалографічні характеристики мінералів уточнені методом рентгеноструктурного аналізу. Встановлено [2], що грані кристалів гіпсу характеризуються різноманітними поверхневими зарядами і електроповерхневими потенціалами. Поздовжні грані двугідрату сульфату кальцію є позитивно зарядженими, а поперечні грані є негативно зарядженими. Електроповерхневі потенціали визначені розрахунковим методом. Встановлено, що на величину електроповерхневого потенціалу істотно впливає розташування атомів кисню, які поляризуються і створюють додатковий позитивний потенціал. Визначено коефіцієнт впливу поляризованих поверхневих атомів кисню на електроповерхневий потенціал і подвійний кут рентгенівського відображення.

[1] Cowley John M. Diffraction physics / John M. Cowley / ISBN 0080530397 – Elsevier, 1995, 481 p.

[2] Структура и прочность гипсового камня: развитие представлений о структуре / А.Н.Плугин, А.А.Плугин, Ю.Г.Гасан, Е.Н.Червенко // Зб.наук.праць УкрДАЗТ.- Харків: УкрДАЗТ, 2013.- Вип.138.- С.125-136

**УДК 691.32**

**МЕХАНІЗМ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОПОВЕРХНЕВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ  
ПРОДУКТІВ ГІДРАТАЦІЇ ЦЕМЕНТУ НА КОЕФІЦІЄНТ  
ДИФУЗІЇ КАТІОНІВ КАЛЬЦІЮ**

**THE MECHANISM OF THE INFLUENCE OF THE ELECTRO-  
SURFACE PROPERTIES OF CEMENT HYDRATION PRODUCTS ON  
THE DIFFUSION COEFFICIENT OF CALCIUM CATIONS**

*д-р. техн. наук Д.А. Плугін, д-р. техн. наук С.В. Панченко,  
канд. техн. наук О.А. Дудін, канд. техн. наук С.О. Змій,  
асп. В.В. Зінченко*  
*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*D.A. Plugin, Dr.Sc. (Tech.), S.V. Panchenko, Dr.Sc. (Tech.),  
O.A. Dudin, PhD (Tech.), S.O. Zmiy<sup>1</sup>, PhD (Tech.),  
V.V. Zinchenko, postgraduate student*  
*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Загальноприйнятий механізм і модель корозії бетону , а також нормування його відповідних термінів служби ґрунтуються на уявленнях про фільтрації води через бетон і вилуговування з нього розчинних продуктів гідратації. Швидкість вилуговування продуктів гідратації і, відповідно, руйнування цементного

каменю визначається швидкістю дифузії іонів  $\text{Ca}^{2+}$  в рідкій фазі бетону.

Метою дослідження було розкриття механізму впливу електричного поля негативно зарядженої поверхні частинок гідросілікатного гелю на коефіцієнт дифузії катіонів  $\text{Ca}^{2+}$ .

В [1] представлені дані по залежності коефіцієнта дифузії від В/Ц. Така залежність може бути обумовлена зменшенням в'язкості граничного шару води на поверхні частинок гідросілікатів кальцію. У свою чергу, сильне зменшення коефіцієнта дифузії може бути обумовлено зв'язуванням іонів (зменшенням рухливості), зокрема катіонів  $\text{Ca}^{2+}$ , в електричному полі негативно зарядженої поверхні частинок гідросілікатного гелю і структуруванням води в граничному шарі цих частинок.

Представлений механізм впливу електричного поля негативно зарядженої поверхні частинок гідросілікатного гелю на коефіцієнт дифузії катіонів  $\text{Ca}^{2+}$ . Виведено формулу для діелектричної проникності води в граничному шарі. Представлені залежності діелектричної проникності води в граничних шарах від відстаней від поверхні для різних електроповерхневих потенціалів, що характеризують гідросілікати кальцію ГСК різної основності.

За аналогією з представленими в [2] теоретичними і експериментальними дослідженнями механізму проникнення солей комплексної хімічної добавки розраховані величини коефіцієнта дифузії іонів  $\text{Ca}^{2+}$  в бетоні з різними В/Ц. Високий ступінь збігу розрахункової кривої, як за характером зміни, так і за абсолютними величинами, з експериментальними даними для бетону свідчить про коректність кількісного опису механізму дифузії катіонів  $\text{Ca}^{2+}$  в граничному шарі води.

Даний механізм дає можливість розглядати процеси, які відбуваються в обводнених бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкціях, які включені в ланцюг змінного, або постійного струму «рейока-земля».

[1] Дудин, А.А. Усовершенствование классификации бетонов по водопроницаемости [Текст] / А.А. Дудин // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА; ХОТВ АБУ, 2013. – Вип. 71. – С. 268-272.

[2] The Mechanism of a Penetrative Action for Portland Cement-Based Waterproofing Compositions Plugin, A.A., Pluhin, O.A., Borziak, O.S., Kaliuzhna, O.V. Lecture Notes in Civil Engineering, 2020, 47, pp. 34–41