

УДК 613.147

## ПОТЕНЦІЙНІ ГАЛЬМУЮЧІ ФАКТОРИ РОЗКЛАДАННЯ ВИСОКОКАРБОНАТНИХ ФОСФОРИТІВ ОРГАНІЧНИМИ КИСЛОТАМИ

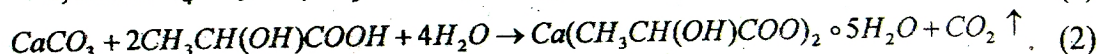
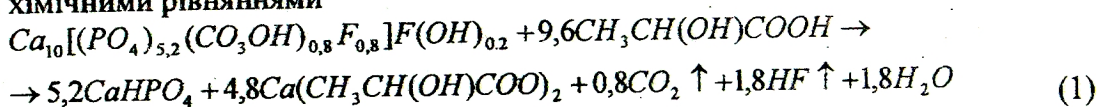
А.В. Лапінський, І.М. Астрелін, Г.В. Кринець, О.Б. Костоглод

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,  
кафедра технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології

03056, м. Київ, пр-т Перемоги 37, корп 4.

lapinskiy@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Якість природної сировини є поняттям достатньо відносним. Свого часу (початок 30-х років минулого століття) деякі поклади українських фосфоритів вважалися найкращими у світі. Натомість сучасна фосфатно-тукова промисловість нездатна використовувати ці мінеральні ресурси. Вітчизняні фосфорити мають чималий вміст карбонатів (масова частка 6-30%), майже не піддаються збагаченню і характеризуються недостатньо високим вмістом  $P_2O_5$ . Безумовно для виробництва екстракційної фосфатної кислоти або солей-добрив така сировина непридатна, проте її цілком виправдано використовувати як місцеві мінеральні добривні ресурси або у нативному вигляді (фосфоритове борошно) або після мінімальної хімічної обробки для часткової мобілізації фосфору. Враховуючи, що така обробка має бути кислотною і може призводити до небажано-бурхливої взаємодії з карбонатними домішками, цілком зрозуміло, що кислоти повинні бути слабкими. Таким вимогам відповідають органічні кислоти (саме вони і мобілізують фосфор у ґрунтах) – молочна, шавлева, лимонна та інші. Джерелами органічних кислот є або біологічні процеси з участю мікроорганізмів, або кислі відходи харчових та бродильних виробництв: барда, буряковий жом тощо. Взаємодію фосфоритового і карбонатного мінералів із молочною кислотою можна описати хімічними рівняннями



Одним з продуктів обох реакцій є лактат кальцію. Наукових відомостей щодо його розчинності вкрай бракує, але при проведенні експериментів з розкладання українських фосфоритів Ратнівського та Карпівського родовищ нами було встановлено, що фосфатно-кислотна реакційна суміш протягом перших 20-30 хвилин з початку починає тужавіти, і це суттєво перешкоджає її перемішуванню. За нашими даними, чинником тужавлення є утворення п'ятиводного кристалогідрату лактату кальцію.

Таким чином, хоча органічні кислоти з одного боку, дають можливість мобілізувати фосфор в висококарбонатних фосфоритах, з другого боку можливі продукти взаємодії (лактат кальцію, оксалат кальцію) є гальмуючим макрокінетичним чинником в таких процесах. Вивчення на модельних реагентах взаємодіє між молочною кислотою і карбонатом кальцію показало, що лактат кальцію утворюється вже при вихідній концентрації молочної кислоти від 0,2 моль/дм<sup>3</sup>, формування кристалів починається при температурі 293 K після 45 хвилини процесу. Особливістю кристалізації є той факт, що під дією  $CO_2$  кристали флотують до поверхні розчину і кристалізація розвивається всередину з верхньої частини. Для перешкоджання тужавленню реакційної суміші в умовах виробництв можна рекомендувати додаткове порційне введення води через певний час після початку кислотної взаємодії. При використанні висококарбонатного фосфоритового борошна як добрива його доцільно вносити восени, щоб атмосферні опади і переорювання ґрунтів сприяли зняттю осадових плівок з зерен фосфориту.