

ВПЛИВ ДОМІШКИ НА ПРОЦЕСИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ТА МІНЕРАЛІЗАЦІЇ

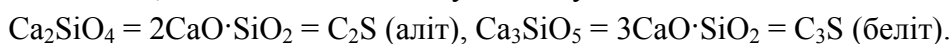
Карпець М.В., Лісняк С.С.

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника
tatar_ch@inbox.ru

Метою роботи було дослідити декарбонізацію та мінералізацію цементної сировини та вплив на них малих домішок NaF. Досліди проводились між вапняком та недогарком, мергелем та недогарком, CaCO₃ та Fe₂O₃, недогарком та CaCO₃.

Як модельну реакцію розглядали взаємодію кальцій карбонату (ч.д.а.) з ферум (III) оксидом (ч.д.а.), яка супроводжувалася втратою маси за рахунок виділення карбон (IV) оксиду. Досліди проводилися в ізотермічних умовах протягом двох годин при 600-1000°C. Співвідношення кальцій оксиду в сировині з ферум (III) оксидом було однакове у всіх зразках – моль на моль. Мергель і вапняк є основним джерелом CaO, який входить в процесі спікання у цементний клінкер, а в недогарку значний вміст Fe₂O₃. CaO – це основний оксид у складі портландцементного клінкеру: на частку якого припадає 63-67%. NaF як і інші незначні кількості лужних оксидів (0,2-0,3%) справляє мінералізуючий вплив на процес формування портландцементного клінкеру, що зумовлено зниженням температури утворення і збільшенням кількості рідкої фази, а також прискоренням розчинення беліту в розплаві за рахунок рухомості іонів Na⁺ і K⁺. Слід звернути увагу на те, у мергелю і недогарку значний вміст SiO₂ і Al₂O₃, яких у вапняку мало. Для обчислення теоретичного виходу використовується ВПП – втрати при прожарюванні, це як правило CO₂, який виділяється при розкладі кальциту. В результаті проведених дослідів встановлено, що найшвидше процес розкладу відбувається у мергелю, а у вапняку найповільніше. Термічний розклад недогарків навіть за температури 600°C повністю завершується. Це пояснюється тим, що наявні в недогарках і мергелю домішки SiO₂ прискорюють спікання.

В процесі дослідження температури, до якої можна знизити процес декарбонізації, як домішок додавався натрію фторит в кількості 1–5% мас. частки. Склад сировинної суміші відповідав умовам виробництва. Досліди проводили в ізотермічних умовах протягом двох годин за температури 500-750°C з інтервалом 50°C. Рівномірність розподілу домішки, тобто мінералізатора, досягався методом поступових розбавлень. Мінералізаторами в цементній промисловості називаються такі речовини, які, будучи добавлені в невеликій кількості (0,1–1%) у сировинну суміш, прискорюють реакцію, яка протікає під час спікання клінкеру. Дія мінералізатора в основному зводиться до зниження температури появи розплаву в суміші, що підвищує тривалість реакції алітоутворення. При цьому утворюються сприятливі умови для розчинення CaO і C₂S. У технології в'язучих речовин прийнято дещо іншу систему позначень компонентів, що входять до складу цементу:



Використання мінералізатора особливо рекомендується під час прожарювання сировинних сумішей, що трудно спікаються, і містять кристалічний кварц і вапняк. Добавка його дає змогу на 5-10% підвищити продуктивність печі, що обертається за умови одночасного зниження затрат тепла на вихід клінкеру. Найдоцільніше використовувати NaF у кількості 2% мас. частин. Як порівняння застосовувався контрольний зразок без добавки, який отримано аналогічним чином. Щоб дослідити вплив NaF було проведено рентгенофазовий аналіз трьох зразків: перший зразок був не прожарений, другий прожарений при 750°C без добавки, а третій з добавкою 5% NaF на установці Termo Ariel 9800 XT. Отримані дифрактограми підтвердили наші припущення і, відповідно, домішка NaF проявила значний вплив на процес спікання клінкеру. Отримані результати можна використати для зниження собівартості технології виробництва портландцементу.