

НІТРАТНОКИСЛОТНЕ РОЗКЛАДАННЯ АЛЖИРСЬКИХ ФОСФОРИТІВ*Радченко О. В., Ларичева Л. П., Волкова А. Є.*

Дніпровський державний технічний університет

lplaricheva@gmail.com

В Україні на підприємствах, що виготовляють мінеральні добрива, в основному застосовують сульфатнокислотний метод переробки фосфоритів. Даний метод має суттєвий недолік – значні відходи у вигляді фосфогіпсу. Перспективним напрямком переробки фосфоритів є нітратнокислотне розкладання з отриманням мінеральних добрив.

Процес кислотного розкладання фосфатів має особливості в залежності від мінералогічного складу сировини. Алжирські фосфорити використовуються вітчизняними підприємствами для отримання екстракційної фосфатної кислоти та добрив. Знання оптимальних технологічних умов та особливостей здійснення процесу сприяє отриманню більш якісної продукції з найменшими матеріальними та енергетичними витратами, тому дослідження нітратнокислотного розкладання алжирських фосфоритів у залежності від технологічних параметрів є актуальними.

Кислотне розкладання фосфориту здійснювали на установці, яка складалася з термостатованого реактору ємністю 500 см³, обладнаному мішалкою. Температура процесу підтримувалася за допомогою електричного нагрівального елементу та контактного термометру. Відбір проб для аналізу здійснювався у перші 30 хвилин через кожні 5 хвилин, потім – через кожні 30 хвилин.

Експерименти проводилися при температурі 35–75 °С, концентрації нітратної кислоти 35–70 % при загальній тривалості процесу 90 хвилин.

Дослідження показали, що при збільшенні температури відбувається зростання ступеня вилучення Р₂О₅. При цьому, розкладання алжирського фосфориту нітратною кислотою у перші 30 хвилин екстракції відбувалося дуже швидко незалежно від температури. Потім процес значно уповільнювався. Оптимальною температурою нітратнокислотного розкладання фосфатів є 50–60 °С. При більш низьких температурах швидкість розкладання помітно зменшувалася, а підвищення температури більше 60 °С недоцільно із-за збільшення втрат ННО₃ за рахунок виділення оксидів азоту в газову фазу і збільшення корозійної активності середовища.

Експериментальні дані щодо залежності ступеня вилучення Р₂О₅ від концентрації нітратної кислоти при тривалості процесу 30 хвилин і температурі від 35 до 75 °С свідчать про те, що в інтервалі концентрації 35–55 % ННО₃ відбувається незначне зростання ступеню вилучення Р₂О₅ при збільшенні концентрації кислоти. При підвищенні концентрації нітратної кислоти до 60 % мас. та вище відбувалося зменшення ступеня вилучення Р₂О₅ внаслідок кристалізації фосфатів і втрати Р₂О₅ з твелою фазою. Оптимальною є концентрація нітратної кислоти 50–55 % мас. Ступінь вилучення Р₂О₅ при оптимальних технологічних умовах складала 92,45 % мас.

Нітратнокислотний витяг, що утворювався при розкладанні алжирського фосфориту нітратною кислотою при кількості останньої дещо вище стехіометричної, складався, в основному, з розчину фосфатної кислоти і нітратнокислого кальцію. При нестачі нітратної кислоти відбувалося розкладання трикальційфосфату до монокальційфосфату. Реакція алжирського фосфориту з нітратною кислотою протікає у три стадії: дифузія іонів кислоти до поверхні часток природного фосфату, взаємодія природних фосфатів з кислотою, дифузія продуктів реакції у розчин. Математична обробка та аналіз експериментальних даних показав, що головними процесами при кислотному розкладанні алжирського фосфориту є перші дві стадії. Процес одночасно протікає у дифузійній та кінетичній областях.