ЗАСТОСУВАННЯ ФОСФОРОВМІСНИХ ГАЗІВ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ СУЛЬФІДІВ ФОСФОРУ

Худоярова О. С., Чорна О. М.
Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського
olgakhudoyarova@yandex.ru

При виробництві 1 т жовтого фосфору утворюється до 8–12 т шлаків, до 150 кг ферофосфору, до 150–200 кг котрельного пилу, до 3000 м^3 пічних газів, які містять оксиди вуглецю (до 85 %), азот (до 10 %), пари води (2–3 %), фосфін, фосфор, сірководень та інші гази.

До складу пічного газу входять фосфін, дифосфін та нижчі оксиди фосфору, які навіть при низьких концентраціях є досить токсичними та вибухонебезпечними. Ефективна утилізація таких газів здійснюється шляхом конденсації у вигляді шламу з його наступним спалюванням та окисненням у середовищі сульфатів натрію та калію, що призводить до значного зниження рівня цих газів.

Продукти переробки та рештки газів переходять у газову фазу та направляються на факел для остаточної утилізації. Концентрація фосфіну та дифосфіну на виході не повинна перевищувати їх гранично допустимі концентрації.

Сучасне фосфорне виробництво супроводжується багатьма несприятливими екологічними факторами, які значною мірою впливають на стан навколишнього середовища як у місцевих, так і у глобальних масштабах. Нові технологічні рішення в переробці газових відходів фосфорних виробництв забезпечать зменшення кількості відходів та у значній мірі знівелює їх негативний вплив на повітря, ґрунти та стічні води.

Ми провели дослідження по використанню елементного фосфору і його летких сполук, які містяться в газових відходах фосфорних виробництв, для відновлення сульфатів металів з одержанням сульфідів фосфору і фосфатних солей.

Елементний фосфор і його леткі сполуки мають високі відновні властивості.

Величезні запаси сульфатної сировини, висока відновна активність фосфоровмісних газових відновників, суттєві переваги газовідновних процесів над рідкофазними можуть лягти в основу розробки нової технології одержання сульфідів фосфору.

Для оцінки можливого використання сульфатів лужних металів для утилізації фосфору і його летких сполук нами був проведений термодинамічний аналіз реакцій взаємодії елементного фосфору і фосфіну із сульфатами натрію і калію.

Встановлено, що відновлення натрій сульфату елементним фосфором і його зв’язування в сульфіди інтенсивно проходить в інтервалі температур 450–600 °С. Вказана температура забезпечує практично повне окислення фосфору та його летких сполук і зв’язування окислених продуктів в твердофазні сполуки.

На основі термодинамічних і експериментальних досліджень запропоновано метод одержання сульфідів фосфору, що дає можливість спростити технологію одержання сульфідів фосфору, зменшити їх собівартість та одержувати додатково фосфоровмісні солі, які можуть бути використані для одержання миючих засобів, мінеральних добрив, чи як напівпродукт для одержання термофосфатів.

Результати проведених досліджень показали на можливість зміни технології одержання сульфідів фосфору.