

Д.Ю. БАБОШКО, В.В. ПЛОТНИКОВ, кандидати техн. наук, доценти,  
О.В. БАБАЄВСЬКА, А.А. ХІНОЦЬКА, старші викладачі, Д.В. НАЗАРУК, студент  
Криворізький національний університет

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОКАТИШІВ ІЗ ГЕМАТИТОВОГО КОНЦЕНТРАТУ ДЛЯ ПРЯМОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЗАЛІЗА В ОБЕРТОВІЙ ПЕЧІ**

Світовий розвиток чорної металургії суттєво вплинув на видобуток та переробку залізовмісних руд. Це в свою чергу призвело до вичерпності та збідніння рудних родовищ, що характерно для всіх руд, з яких отримують чорні та кольорові метали.

Тому на даний час практично всі руди слід вважати комплексними, а одержання із основного мінералу руди тільки одного ведучого елементу призведе до втрат других цінних компонентів сировини і збільшенню кількості відходів. При комплексному використанні сировини відходи одних процесів стають сировиною для інших. Основним представником залізорудної сировини для чорної металургії є гематитові концентрати одержані завдяки відповідним технологіям збагачення з гематит-магнетитових та магнетит-гематитових руд.

Раціональне використання гематитових концентратів в процесі ПткЗ з метою отримання чавунних гранул за відповідними технологічними параметрами повинно визначатися не тільки економічною ефективністю виробництва без використання дорогого та дефіцитного коксу, а й можливістю отримання якісного кінцевого продукту чавуну на гірничо-збагачувальних комбінатах.

За результатами досліджень розроблена технологічна схема твердофазного відновлення окускованого гематитового концентрату з отриманням товарного продукту у вигляді чавунних гранул. Технологічний процес включає наступні виробничі цикли: окускування шихтових матеріалів і сушка окускованого продукту; нагрів, відновлення та плавлення окускованого продукту в кільцевій обертовій печі; охолодження термообробленого продукту; подрібнення і поділ обробленого продукту на магнітну (гранули чавун) та немагнітну (шлак) частку.

В циклі 1 - із гематитового концентрату, палива та органічного сполучника виробляються окатиші діаметром 12-14 мм. Для якісної роботи обертової кільцевої печі і процесу відновлення в ній необхідно, щоб окатиші постійно мали сталу вологість та гранулометричний склад.

У циклі 2 - на підставі аналізу існуючих агрегатів, в котрих можливо здійснювати відновлювальний процес гематитових рудовугільних окатишів, було вирішено використати піч прямого відновлення з обертотим кільцевим подом. Піч з обертотим кільцевим подом є сучасною інноваційною розробкою для металізації залізовмісних концентратів і руд. У такій печі зручніше підтримувати задані температурні та відновлювальні параметри, а також вона має високу експлуатаційну надійність і економічність та екологічність.

У циклі 3 - для охолодження відновленого матеріалу можливе застосування азоту або розпиленої води в якості холодоагенту. Азот можливо подавати в шар охолоджуваного матеріалу.

В циклі 4 - охолоджений відновлений матеріал піддається дробленню, просіюванню і поділу на магнітний (залізовмісний гранул) продукт та немагнітний (шлак).

З отриманих результатів видно, що всі зразки характеризуються високим ступенем металізації (>98 %), однак, чавунні гранули характеризуються високим вмістом сірки, що обумовлено значним вмістом сірки у концентраті та твердому паливі (коксик).

Також можна відзначити, що органічне сполучне не впливає на якість кінцевого продукту, тому що вигоряє на ранніх стадіях теплової обробки і його збільшення формуванню властивостей міцності окатишів на стадіях огрудкування і сушіння, а також високої швидкості відновлення за рахунок утворення додаткових реакційних поверхонь при вигоранні.

Із проведеного порівняльного аналізу отриманих чавунних гранул і доменного чавуну випливає, що чавунні гранули не поступаються за якістю доменному чавуну. Відповідно переробка гематитових концентратів за розробленою технологічною схемою дозволяє отримати чавунні гранули використовувати в подальшому як сировину для електродугових печей.