

Д.Ю. БАБОШКО, В.В. ПЛОТНИКОВ, кандидати техн. наук, доценти,
О.В.БАБАЄВСЬКА, ст. викладач, Криворізький національний університет
О.С. ВОДЕННИКОВА, канд. техн. наук, доц., Запорізький національний університет
А.К. КІСЕЛЬОВ, студент, Криворізький національний університет

МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ЧАВУННИХ ГРАНУЛ ПРИ ТВЕРДОФАЗНОМУ ВІДНОВЛЕННІ ГЕМАТИТОВИХ ОКАТИШІВ ІЗ РУД РОДОВИЩА ГОРАБИ

Дослідження з формування та одержання чавунних гранул з рудовугільних окатишів виконані при температурі 1300 °С і швидкістю нагрівання 50 °С/хв. Кількість вугільної подушки у всіх дослідах - 10% від маси проби окатишів. Час витримки коливався від 10 до 25 хвилин. Результати дослідів показують, що збільшення тривалості витримки від 10 до 15 хвилин при температурі 1300 °С показують зменшення вмісту відновленого заліза в фракції 5 мм, але відбувається вплив коагуляції в чавунні гранули.

Окатиші, присутні в матеріалі проби, характеризуються переважно еліпсоїдною формою, мають темно-сірий колір і матовий блиск. На поверхні деяких з них спостерігаються нарости сферолітової або неправильної (деревоподібної) форми. На їх поверхні спостерігаються нарости переважно округлої форми сталевосірого кольору з напівметалевим блиском. У складі котунів були встановлені металеве залізо, вюстит, халькопірит, вюртцит, галеніт, нерудна фаза.

Металеве залізо становить основну масу окатишів, але має нерівномірне поширення – його кількість більша в їх периферійній частині ніж у центральній. За формою виділень металеве залізо також різне. У центрі окатишів виявлено ділянки, де залізо міститься у вигляді дрібних 0,01-0,05 мм краплеподібних відокремлень. У периферійній частині окатишів металеве залізо разом з нерудною фазою утворює металізовану облямівку. У ній виявлено ділянки, складені приблизно рівними кількостями заліза (краплеподібні вкраплення розміром до 0,01 мм) та нерудної речовини. Також спостерігаються ділянки, де залізо переважає. У перехідній зоні, від центру до периферії, прослідковуються ділянки, що складаються з металевого заліза, нерудної фази та вюститу.

Клас крупності +5,0 мм представлений цілими окатишами, а також їх великими (напівокатишами) фрагментами і виявлені такі особливості: на поверхні окатишів спостерігаються тріщини усадки, що обумовлює сегментарну будову таких ділянок; у верхньому шарі деяких окатишів є скляна фаза.; пустоти на поверхні окатишів мають округлу і камеро-подібну форму. *Вюстит* представлений двома морфологічними різницями: ізометричною та дендритовою. Перша просторова тяжіє до центральних частин окатишів, де є переважним компонентом. У перехідній зоні є обидві різниці. *Халькопірит* (сульфід заліза та міді) виявлений у незначній кількості в перехідній та периферійній зоні. Утворює поодинокі вкраплення неправильної форми в нерудній фазі та металевому залізі. *Вюртцит та галеніт* (сульфід цинку та свинцю) виявлені в ділянках зосередження халькопіриту. Іноді утворюють разом одне краплеподібне вкраплення.

Слід відзначити, що в класі крупності <1,0 мм присутні нерудна фаза (скло, триміт) у вигляді кульок та їх уламків, фрагменти цементу конгломерато-подібних уламків та уламки шлакової маси неправильної форми. Також, виявлено уламки незміненої та частково зміненої вихідної руди. Аналіз отриманого відновленого продукту показав, що не всі металічні каркаси розплавився, в результаті чого не відбулося розділення металу і шлаку, котрий знаходиться на поверхні утворення гранули. Навіть підвищення витримки відновлювального продукту з 15 до 25 хвилин при температурі 1300 °С також не задовольнило умови формування чавунних гранул та розділення металу і шлаку.

Таким чином, можна зробити висновок, що температура в печі 1300 °С не задовольняє умови повної коагуляції залізних частинок в гранулу та розділення металеві і шлакової фази. Тому необхідно збільшити температуру відновлення окатишів в печі до 1450 °С, що дозволить скоротити час теплової обробки рудовугільних окатишів і отримати формування чавунних гранул.