

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИПАЛУ ЗАЛІЗОРУДНИХ ОКАТИШІВ, ЩО МІСТЯТЬ ТВЕРДЕ ПАЛИВО

Значний резерв зниження витрат енергоресурсів і підвищення якості кінцевого продукту при виробництві окатишів криється в удосконаленні управління процесом термообробки, зокрема ефективному підборі компонентів шихти і виборі режиму випалу. У зв'язку з цим розробка відповідних технологічних рішень є актуальною і необхідною умовою для подальшого вдосконалювання технологічних процесів підготовки сировини для металургійної переробки.

Для встановлення зв'язку між параметрами процесу випалу окатишів проведені дослідження впливу висоти шару, діаметру окатишів і швидкості руху газів в зонах випалу на ступінь окислення вуглецю при випалі вуглецевмісних окатишів. Встановлено, що понад 90% вуглецю верху шару (вище 200 мм від колосникової решітки) при всіх досліджених швидкостях газового потоку окислюється в зоні випалу і теплота від його окислення використовується для нагріву окатишів нижніх горизонтів. Решта вуглецю догорає в зонах рекуперації і охолодження, вирівнюючи властивості окатишів. За рахунок підвищення температури шару окатишів в зоні охолодження збільшується температура газу на виході з шару, що знижує витрату газоподібного палива при формуванні газу-теплоносія в зоні випалу. При швидкостях газу менше 0,5 м/с, висоті шару більше 0,4 м, діаметрі окатишів більше 16 мм вуглець не встигає окислитися повністю.

Зі збільшенням вмісту вуглецю в окатишах понад 0,5 % нагрів шару набуває вигляду теплової хвилі. При цьому максимум температур шару розташовується на нижчих горизонтах. Окислення вуглецю відбувається менш рівномірно за висотою шару, висота зони інтенсивного горіння зменшується. Додавка твердого палива в шихту збільшує час перебування нижньої частини шару при температурах, достатніх для зміцнення і, як наслідок, зростає міцність цих окатишів. При додаванні більше 0,7% вуглецю спостерігається значний перегрів окатишів. Для запобігання цього необхідно зниження температур теплоносія в горні зони випалу на 100–150 °С.

При випалі окатишів, що містять вуглець, температуру газів в зоні випалу необхідно дещо знизити, щоб окатиші нижніх горизонтів шару не нагрілися вище необхідної температури випалу. Так, при вмісті вуглецю в окатишах 0,5 % температура газів при випалі була знижена до 1200 °С, при цьому максимальна температура окатишів верху шару склала 1230 °С, а низу – 1280 °С. Дана різниця температур викликана регенерацією теплоти і накопиченням її в нижній частині шару. В результаті цього міцність випалених окатишів низу шару виявилась вищою, ніж окатишів верхньої частини шару. Так, для окатишів, розташованих на глибині 30 мм від верху шару міцність на стиснення склала 200 кг/окатиш, а на глибині 400 мм – більше 250 кг/окатиш.

При збільшенні витрати твердого палива понад 1,5 % отримати рівномірно хорошу якість окатишів по висоті шару не вдається. У зв'язку з великим накопиченням теплоти в нижній частині шару температуру газу в зоні випалу потрібно значно знизити, при цьому окатиші верху шару випалюватимуться при занижених температурах і, як наслідок, отримають низьку міцність. В той же час окатиші, розташовані в нижніх горизонтах шару отримають надлишок теплоти і переоплавляться.

При витраті твердого палива 0,5 % досягається вирівнювання кінцевої міцності окатишів по висоті шару за рахунок більш рівномірної теплової обробки. При цьому температура в горні зони випалу знижена з 1280 до 1200 °С (економія природного газу – 0,29 м³/т окатишів). А при підвищенні витрати твердого палива до 1% температура в горні зони випалу знижена до 1100 °С для запобігання перегріву окатишів низу шару, при цьому окатиші верху шару недоотримують теплоту, що дещо знизить їх якість, проте є значна економія природного газу (5,77 м³/т окатишів).

Отже, гранична витрата вуглецю в шихті для виробництва залізорудних окатишів, що забезпечує збереження температурного режиму для досягнення необхідної міцності окатишів за рахунок створення умов по регенерації теплоти, не повинна перевищувати 1 %. При цьому досягається зниження витрати природного газу на 0,16 м³/т окатишів на кожну 0,1 % вуглецю твердого палива в шихті.