

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ І МІЦНОСТІ ДОМЕННОГО КОКСУ ПІСЛЯ ЙОГО НЕВПЕЧНОЇ ОБРОБКИ РОЗЧИНАМИ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

Нестеренко О. В., Збиковський Є. І.

Донецький національний технічний університет, м. Покровськ
olya-nesterenko-91@mail.ru

Кокс єдиний матеріал, який залишається у твердій фазі на нижніх горизонтах доменної печі, що утримає на собі вагу всіх матеріалів і забезпечує газопроникність шихтових матеріалів. Скорочення витрат коксу не можливе без поліпшення якості зокрема зниження його реакційної здатності і підвищення міцності. До основних показників коксу відноситься вологість, сірчистість, зольність, механічна міцність, а також індекс реакційної здатності (CRI) і міцність залишку коксу після реакції з CO_2 (CSR). Вимоги металургійних заводів до якості доменного коксу за цими показниками дуже високі (CRI < 30 %, CSR > 60 %).

В основу дослідженої технології покладений вплив на доменний кокс неорганічними речовинами, здатними при високих температурах плавитися без розкладання і випаровування, та не погіршувати якість металургійної продукції. Розтікаючись по поверхні коксу, а також проникаючи в пори і тріщини, ці речовини утворюють «захисний шар», стійкий до дії окислювальних газів (O_2 , CO_2 та ін.) при температурах > 1100 °C. Це запобігає передчасне руйнування структури коксу і відповідно підвищить його гарячу міцність (CSR).

Для обробки доменного коксу використовувалась ортоборна кислота (H_3BO_3) та її солі – борати. Найбільш важливими і доступними сполуками є тетраборат натрію $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (бура) і $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (ювелірна бура). Одним з негативних властивостей H_3BO_3 є її летючість з парами води навіть при кімнатній температурі. Тому використання для обробки доменного коксу розчинів борної кислоти недоцільно. Тетраборат натрію – біла кристалічна речовина, зневоднюється при 350 °C, плавиться при 742 °C, кипить при 1575 °C.

Нами розроблено технологію внепечної обробки доменного коксу водними розчинами сполук бору, яку здійснювали наступним чином: готували розчин речовини заданої концентрації, необхідну кількість розчину наносили на гарячу (60–80 °C) поверхню коксу шляхом його розбризкування через форсунку. Індекс реактивності (CRI) і гарячу міцність (CSR) коксу визначали у відповідності з міжнародним стандартом ISO 18894:2006.

Під час експериментів було помічено, що при розбризкуванні водного розчину $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ на шматки коксу не всі краплі розтікаються по його поверхні і швидко вбираються в об'єм зразка. Тому при обробці коксу в процесі його переміщення по конвеєру частина крапель розчину реагенту стікає з шматка коксу і не створює захисного шару. Для поліпшення змочування поверхні коксу розчином реагенту було використане поверхнево-активна речовина (ПАР), певну кількість яких додається в розчин реагенту.

Ефективність дії ПАР обумовлена зниженням поверхневого натягу і крайового кута змочування між поверхнею, яка змочується, і краплею розчину. В якості змочувачів були використані неіоногенні ПАР марок «ДБ» і «ОП-10» в силу їх хімічної природи, доступності, відносно невисокій вартості і високої ефективності.