

Використання антиоксидантів у складі периклазовуглецевих матеріалів

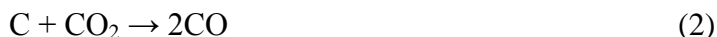
Широке застосування периклазовуглецевих виробів в металургійній промисловості пояснюється рядом їх позитивних властивостей, підвищеною шлако- та металостійкістю, високими теплопровідністю, вогнетривкістю й температурою початку деформації під навантаженням.

До основних параметрів, що впливає на процес окиснення периклазовуглецевих матеріалів, відносяться тип окислюючого реагенту (O_2 , H_2O , CO_2), температура окиснення та час обробки. Окиснення протікає через хемосорбцію газоподібного реагенту, утворення та руйнування вуглецьвмісної сполуки на поверхні виробу. Одночасно в процесі служби вогнетривів протікають складні фізико-хімічні процеси утворення рідкої фази, зміни хімічного і фазового складу, а також структури вогнетривів, що істотно впливає на ступінь вигорання графіту.

При нагріванні від 800 до 1100 °С окиснення графіту інтенсифікується в умовах відсутності або низького вмісту рідкої фази по реакції:



Підведення кисню до луски графіту відбувається шляхом нормальної і молекулярної дифузії, швидкість якої зростає з підвищенням температури, і поверхневої дифузії, швидкість якої зменшується з підвищенням температури. Вище 1000 °С також протікає реакція:



В інтервалі температур 1100 – 1350 °С знижується швидкість дифузії кисню повітря через звужування каналів пір, швидкість реакції (2) при підвищенні температури падає через збільшення кількості рідкої фази і накопичення продуктів цієї реакції. При подальшому підвищенні температури відбувається зміна властивостей рідкої фази (зменшення в'язкості і поверхневого натягу) при відносно постійному її вмісті. Газовиділення при цьому призводить до здуття.

З метою захисту графіту від вигорання застосовуються різні антиокислювальні добавки – антиоксиданти, вибір яких здійснюють з урахуванням їх участі в процесах, що знижують парціальний тиск кисню, а також і в поверхневому фазоутворенні, що забезпечує формування структури з підвищеними характеристиками міцності та корозійними характеристиками.

Для захисту вуглецю від окиснення до складу вогнетривів вводять металеві або карбідні добавки. Роль антиоксидантних добавок в складі периклазовуглецевих вогнетривів полягає в тому, що ці речовини визначають перебіг хімічних реакцій, що зв'язують вуглець в складні карбідні і оксікарбідні сполуки, тобто змінюють спрямованість реакцій окиснення та графітізації вуглецевої складової. Введені метали затримують окиснення вуглецю за рахунок скорочення кількості кисню або в результаті формування на поверхні вуглецевої фази пасивуючого шару. Найчастіше застосовують такі антиоксиданти, як Al, Si, Mg, або ж антиоксиданти на основі карбідів, наприклад, B_4C та SiC. Досить давно проводяться дослідження по введенню колоїдних матеріалів, наприклад, у вигляді різних полімерів, в матрицю вуглецевмісних матеріалів з утворенням надалі активних антиоксидантів.

В роботі досліджено вплив різних антиоксидантів – Al, SiC, Al + SiC, елементоорганічної сполуки, золю на основі елементоорганічної сполуки та золь-гель композиції на основі солі нікелю на експлуатаційні характеристики периклазовуглецевих вогнетривів.

Надано рекомендацію щодо використання різних видів антиоксидантів у складі периклазовуглецевих матеріалів.