

О.В. БАБАЄВСЬКА, ст. викладач, Д.Ю. БАБОШКО, канд. техн. наук, доц.,
В.В. ПЛОТНИКОВ, канд. техн. наук, доц.
Криворізький національний університет

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ БІОМАСИ В МЕТАЛУРГІЙНИХ ПРОЦЕСАХ

Основним джерелом енергії в металургійних процесах є вугілля та природний газ. Через зростаючу потребу у вугіллі в енергетичному і сталеплавильному секторі навантаження на його видобуток та використання значно зросло, різко підвищивши рівень викидів парникових газів та негативний вплив на навколишнє середовище. Також збільшення видобутку вугілля швидко виснажує його запаси. Щоб подолати цю кризу, видобувне вугілля може бути повністю або частково замінено альтернативними або відновлюваними джерелами енергії.

Біомаса як заміна традиційного твердого палива стає все більш популярною, оскільки є відновлюваним і чистим джерелом енергії. Вона може розглядатися як вуглецево-нейтральне джерело енергії. Термін «нейтральність» означає одночасне утворення CO₂ в результаті плавки та поглинання його біомасою.

Однак, незважаючи на свою нейтральність та достатню безпеку для навколишнього середовища, біомаса має й певні недоліки, такі як високий вміст вологи та водню, низькі енергетична щільність та теплотворна здатність, різний склад, низька якість та забрудненість доступних джерел тощо.

Біомаса може бути застосована в чорній металургії шляхом змішування з шихтовими матеріалами або додавання до них, а також шляхом газифікації з виробленням синтезованого газу та при вдуванні. Однак, тверді продукти термічної обробки біомаси (дерев'яне вугілля, напівдеревне вугілля та торрефіковані матеріали) більше підходять для металургійних процесів, ніж сира біомаса. Також відомі способи змішування біомаси з вугільною шихтою для отримання біококсу.

Результати досліджень вдування продуктів обробки біомаси в доменну піч показали, що конверсійна поведінка деревного вугілля та обпаленої біомаси порівняна або навіть більш ефективна, ніж поведінка порошкоподібного вугілля в умовах моделювання зони циркуляції. При цьому можуть бути успішно застосовані більш крупні частинки продуктів біомаси, ніж при використанні пиловугільного палива (ПВП). Це може привести до збільшення виходу пилу, економії енергії та скорочення витрат. Робочі параметри доменної печі суттєво залежать від хімічного складу продуктів біомаси. ПВП можна повністю замінити деревним вугіллем; кокс може бути замінений у пропорції приблизно 1 кг/кг. Проте для вдування в доменну піч можна застосувати лише біомасу після «високого» випалу, яка характеризується дуже високим вмістом вуглецю, тому може мати значний вплив на роботу доменної печі, через що доцільно замінювати нею ПВП лише частково.

Продукти, отримані з біомаси, можна також вдувати через фурми й в інших шахтних печах, наприклад, у плавильних агрегатах-газифікаторах установок Corex та Finex, у вагранках та печах OxіSur. Крім того, їх можна вдувати в електродугові печі, наприклад, для регулювання характеристик спінювання шлаку; при цьому підвищується ефективність передачі енергії від графітових електродів до ванни рідкого металу.

Проведено дослідження впливу заміни коксового дрібняку біовугіллем, отриманим з деревних пелет, у процесі агломерації на якість одержуваного агломерату. Зі збільшенням частки біовугілля, що замінює коксовий дрібняк, спостерігалось зниження вертикальної швидкості спікання і продуктивності, зменшення барабанної проби та зростання відновності агломерату. У дослідженому діапазоні робочих умов заміна 25% коксового дрібняку біовугіллем була оптимальною для отримання агломерату необхідної якості та збереження продуктивності.

Таким чином, можна зробити висновок про доцільність використання сирової маси для отримання альтернативних видів палива, які могли б частково (а в деяких випадках і повністю) замінити викопні види палива в металургійних процесах і, зокрема, в агломераційному виробництві.