

## Список литературы

1. Пат. 54846 Украина, МПК С22С 35/00. Брикетированный модификатор для обработки чугуна / В.Т. Калинин, А.А. Кондрат, - заявл. 25.03.11; опубл. 12.12.12, Бюл. № 23, 2012.
2. Калинин В. Т., Кондрат А. А. Прогнозирование эффективности различных типов модификаторов при обработке чугунов // Процессы литья. – 2010. - № 6. – С. 14-19.
3. Калинин В.Т., Кондрат А. А. Роль тугоплавких наночастиц в модифицирующих процессах при кристаллизации чугунных отливок // Металознавство та термічна обробка металів. – 2009. – № 1 (44). – С. 14–20.

УДК 669-1

**В.А. Клименко, М.І. Прилуцький**

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

### **ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА ЧАСТКОВО МЕТАЛІЗОВАНИХ ЗАЛІЗОРУДНИХ ШИХТОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ТРАДИЦІЙНИХ МЕТАЛУРГІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

В світовій практиці для термозміцнення залізорудних окатишів використовується теплоносії з температурою 400-1350 °С, який утворюється при спалюванні природного газу або рідкого палива. При сучасному рівні цін на природний газ та тверде паливо 1 кДж тепла від спалення природного газу в 4-5 раз дорожче, ніж від спалення твердого палива.

Зменшення витрат природного газу може бути здійснено за рахунок поліпшення якості традиційних матеріалів – агломерату і окатишів, а також за рахунок застосування нових видів залізорудної сировини.

Відомо, що для зниження енергетичних витрат при виплавці чавуну необхідно використовувати залізорудні матеріали із ступенем металізації до 40%. Практика виробництва такої сировини показує, що при цьому необхідно витратити значну кількість газоподібного палива, що викликає необхідність створювати нові технології, які істотно покращують економічні показники від проплавлення металізованої сировини в доменних печах.

Використання металізованих матеріалів для переробки в доменній печі є дуже перспективним напрямком, оскільки в даному випадку можуть бути використані рядові

вихідні шихтові матеріали, а ефективність використання металізованих окатишів в доменній печі дуже висока. Відповідно теоретичним розрахункам А.М. Рамма та дослідним даним, при ступені металізації доменної шихти до 30-40% кожні 10% металізації забезпечують зменшення витрат коксу на 4-6% та приріст продуктивності на 5-7% .

Огрудковуючи вихідну шихту, яка містить залізорудний матеріал і тверде паливо, та створюючи в процесі огрудкування мінеральне-паливні композиції певного складу, в результаті термозміцнення сирих окатишів в процесі огрудкування на конвеєрних агрегатах можна отримати шихтовий матеріал з заданими властивостями та високими показниками якості, у тому числі і частково металізовані матеріали. Мається на увазі перенесення частини або всього процесу відновлення з доменної печі на стадію підготовки металургійної сировини.

Сполучення процесів огрудкування та металізації в одному технологічному процесі при спіканні та випалі на агломераційних або випалювальних машинах вважається найбільш економічним та перспективним і приводить до:

- низьких питомих витрат тепла;
- зведення до мінімуму витрати природного газу;
- зниження питомої витрати коксу в доменних печах;
- зниження шкідливих викидів від всього металургійного комплексу;
- можливості використання залізовмісних відходів та зворотних продуктів

металургійного виробництва.

На кафедрі фізико-хімічних основ технології металів НТУУ "КПІ" виконано комплекс досліджень, направлених на розробку металізованого шихтового матеріалу, задовольняючого вимогам доменної плавки. Експериментально встановлено що найбільш доцільним варіантом реалізації технології є металізація і спікання шарової системи з вуглемістких гранул у суміші з твердим паливом на активній твердопаливній постелі в агрегаті безперервної дії з колосниковою решіткою в режимі висхідної фільтрації.

Дослідження варіанту спікання на твердопаливній постелі, яка складається з шару запалення і шару регенерації, з розташуванням твердого палива в міжгранульному просторі, підтвердили можливість отримання металізованого шихтового матеріалу зі ступенем металізації 25-40 % за наявності залишкового вуглецю з масовою часткою в межах 0,8-1,5 %.

Перенесення функції генераторного шару в міжгранульний простір і застосування бортової постелі у вигляді твердопаливної насадки дозволило скоротити тривалість процесу при збереженні ступеня металізації на рівні 30-45 %.

Для інтенсифікації режиму обробки окатишів паралельно поздовжньої осі конвеєрної машини застосовувалися вертикальні прошарки з палива фракції 0-10 мм.

Дослідження показали, що запропонована технологія має широкі можливості технічного втілення.

### Література

1. Перегудов В.В., Грицина А.Е., Драгун Б.Т. Современное состояние и перспективы развития железорудной промышленности Украины // *Металлургическая и горнорудная промышленность*.- 2010.-№ 2.- С.12-16.

2. Сакомото Н., Кумасака А. Разработка гибридного процесса окомкования и спекания для производства доменной шихты // *NKK Technical Review*, 1989.-№ 57.- С.65-73.

3. Банников Ю.Г. Обобщение опыта работы фабрик окускования черной металлургии СССР в 12 пятилетке за 1990 г / Банников Ю.Г., Куцыгин В.Д.- Днепропетровск, Укрпипромез, ДТ295876, 1991.- 85 с.

УДК 621.742.56

**В.А. Клименко, О.І. Шейко, Т.О. Левицька**

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЩІЛЬНОСТІ ФОРМУВАЛЬНОЇ СУМІШІ НА ЇЇ ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ**

Пісок, що складається з 90-98 % кварцу, є основною складовою формувальної й стрижневої сумішей. Зерновий склад формувальної суміші характеризується розподілом часток зернової основи за розмірами. Тому технологічні властивості сумішей у значній мірі залежать від співвідношення сукупності зерен, що попадають у визначений розмірний інтервал, тобто від розподілу фракції наповнювача в об'ємі формувальної суміші.

Якщо розглядати наповнювач у формувальній суміші як систему куль різного діаметру, де кулі меншого діаметру розташовуються в проміжках між більшими, то легко розрахувати оптимальне співвідношення розміру зерен, що веде до досягнення максимальної щільності розташування зерен наповнювача при оптимальній пористості.