

2. Бачурін А.П., Мовчан О.В., Педан Л.Г. Чотирифазна реакція $\alpha \rightarrow \gamma + M_6C + M_{23}C_6$ при науглецюванні сплавів Fe-Mo-Cr і Fe-W-Cr. *Металознавство та обробка металів*, 2001. № 1-2. с. 18-21.

3. Мовчан О.В., Черноіваненко К.О. Закономірності формування трифазного композиту при науглецюванні сплавів системи Fe-W-V-C. – *Металургійна та гірничорудна промисловість*, 2019. № 5-6. с. 76-83.

4. Movchan O.V., Chornoivanenko K.O. Analysis of the Stability of $\alpha \rightarrow \gamma$ Plane Front of Recrystallization in Ferritic Alloys During Carburization. *Metallophysics and Advanced Technologies*, 2019. 41. No.1. pp. 13-25. <https://doi.org/10.15407/mfint.41.01.0013>

5. Mullins W. W., Sekerka R.F. Stability of a planar interface during solidification of a dilute binary alloy. *J. Appl. Phys.*, 1964. № 35. P. 444-451. <https://doi.org/10.1063/1.1713333>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-41>

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF USING WASTE OF METALLURGICAL ENTERPRISES WITH THE PURPOSE OF RESOURCE AND ENERGY SAVING

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ З МЕТОЮ РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Yaholnyk M.V.

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Ягольник М.В.

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Fedorov R.F.

*student (group 136-22-1a),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Федоров Р.Ф.

*студент гр. 136-22-1а,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

На сучасному ринку, конкуренція надзвичайно висока, і підприємствам необхідно постійно підвищувати ефективність

виробництва, щоб залишатися конкурентоспроможними. Серед важливих факторів, що впливають на конкурентоспроможність підприємства, є собівартість продукції. Від того, як ефективно виробник здатний керувати своєю собівартістю, залежить його прибуток та здатність існувати в умовах конкуренції. Для оптимізації витрат на виробництво в металургійній галузі, важливо детально вивчити витрати на основні матеріали та енергоресурси. Це означає аналіз кожного кроку виробничого процесу, починаючи з закупівлі сировини та закінчуючи кінцевим виготовленням продукції. За допомогою аналізу витрат, підприємство може виявити області, де можна зменшити витрати та підвищити ефективність виробництва.

Важливим етапом оптимізації собівартості продукції є вибір оптимальних видів сировини та джерел енергії. Це може включати в себе пошук дешевших альтернатив сировини, використання відновлюваних джерел енергії або покращення процесів з використанням енергії. Проведення аналізу ринку та дослідження нових технологій можуть допомогти підприємству знайти оптимальні рішення для зменшення витрат.

Використання та утилізація відходів була, є і стає зараз головною, якщо не основною проблемою металургійної галузі. Авторами був проведений аналіз металургійних відходів та побічних продуктів металургійних підприємств з метою економії ресурсів та енергії. Залізовмісні відходи чорної металургії, при відповідній їх переробці, є також додатковим місцевим джерелом сировини, використання якого дозволить зменшити гостроту дефіциту залізорудної сировини [1]. Відходи металургійних виробництв, окрім металевого заліза і його оксидів, містять значну кількість вуглецю та інших корисних компонентів (CaO, MgO, MnO, V₂O₅ та ін.).

Значна частина залізовмісних відходів представлена у вигляді пилу і шламів газоочисток. Масова частка заліза в них становить від 40 до 72%, що свідчить про їх високу цінності як металургійної сировини. Однак ці відходи не можуть бути залучені в доменне і сталеплавильне виробництво без попереднього огрудкування. Найбільш перспективним способом утилізації пиловатих відходів вважається агломерація [2].

Агломераційний процес – можна вважати всеїдним і універсальним споживачем і місцем, де можна утилізувати практично всі відходи. Однак існують нюанси, які необхідно вивчати та уточнювати. Для цього було проаналізовано найвдаліші за останній період спроби (виконані в лабораторних умовах безпосередньо одним з авторів) по використанню відходів в агломераційному процесі.

Оцінка проведених експериментів показала, що найбільш перспективним для використання є доменно-сталеплавильні шлами. Хімічний склад використовуваних шламів був наступним: Fe – 54,2%, SiO₂ – 2,3%, CaO – 16,8%, Al₂O₃ – 0,04%, ZnO – 1,1%, MnO – 0,48%, MgO – 0,5%, Cr₂O₃ – 0,01%. Залізо в цих шламах міститься у вигляді оксидів, кількість яких змінюється від 64,7 до 78,3%. Додавання таких шламів у кількості від 4 до 12 % в аглошихту без будь-якої підготовки та спікання за класичною технологією дещо знижує техніко-економічні показники процесу.

При використанні шламів в аглошихті, після огрудкування збільшується як вміст великих гранул, так і відносний вміст пилоподібного палива. Це призводить до погіршення умов горіння палива, збільшення висоти зони високих температур, зниження максимальної температури і зниження газопроникності аглошихти під час спікання. Внаслідок цього знижується вертикальна швидкість спікання і питома продуктивність агломераційної установки, а також вихід придатного агломерату. Дослідження доказали що уникнути негативного впливу шламів при їх кількості 8–12% можна застосовуючи їх додаткову підготовку (активацію) перед використанням у аглошихті.

Таким чином, можна говорити про перспективність та актуальність використання певних відходів металургійних підприємств з метою ресурсо- та енергозбереження. Проте існує багато технологічних складнощів та завдань, які потрібно вивчити та вирішити щоб вийти на оптимальні техніко-економічні показники роботи металургійних підприємств при використанні відходів.

Перелік використаних джерел

1. Губіна В.Г., Горлицький Б.О. Залізівмісні відходи України: стан та перспективи використання. К.: Логос, 2010. 127 с.
2. Agglomeration of Iron Ores Ed.: Ram Pravesh Bhagat. CRC Press, 2019. 438 p.