

рева и др. // Электрометаллургия. – 2004. - №4. – С. 33-38

3. Стовпченко А.П. Проблема микролегирования стали применительно к получению сварочных проволок / А.П. Стовпченко // Современные проблемы металлургии. Научные труды. Выпуск 1: Днепропетровск, 1999. – С. 133-141.

Рецензент: Б.М. Бойченко
д-р техн. наук, проф., НМетАУ

Статья поступила 02.12.2010

УДК 669.18:669.046.54

Перескока В.В.¹, Камкина Л.В.², Пройдак Ю.С.³, Стовпченко А.П.⁴, Квичанская М.И.⁵

ВОССТАНОВИТЕЛЬНО - ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА ПЫЛИ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ ДУГОВОЙ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ

В статье рассмотрен комплекс свойств дисперсных железосодержащих отходов (пыли ДСП ОАО ММЗ): результаты химического, элементного и компонентного составов, восстановимость (при использовании различных восстановителей), комкуемость. Приведены результаты термодинамических и кинетических зависимостей протекания процесса удаления цинка.

Ключевые слова: пыль электрофильтров, свойства, восстановимость, комкуемость, цинк.

Перескока В.В., Камкіна Л.В., Пройдак Ю.С., Стовпченко Г.П., Квічанська М.І. Відновно – теплова обробка пилу електрофільтрів дугової сталеплавильної печі. У статті розглянуто комплекс властивостей дисперсних залізовмісних відходів (пил ДСП ВАТ ММЗ): результати хімічного, елементного та компонентного складу, відновлюваність (при використанні різних відновників), комкуємкість. Наведені результати термодинамічних та кінетичних залежностей протікання процесу видалення цинку.

Ключові слова: пил електрофільтрів, властивості, відновлюваність, комкуємкість, цинк.

V.V. Pereskoka, L.V. Kamkina, Y.S. Projdak, A.P. Stovpchenko, M.I. Kvichanska. Reducing and thermal treatment of electric filter dust of electric arc furnace. The complex properties of disperse iron waste (EAF dust of MSW) were investigated the : results of the chemical, elemental and component composition, maintainability (various reducing agents being used), and lumps formation.. The results of the thermodynamic and kinetic data of the process removing of the zinc are given.

Keywords: electric filter dust, properties, maintainability ,lumps formation, zinct.

Постановка проблемы. Известно, что производство металлов сопровождается значительным выходом твердых отходов (пыли, шламы, шлаки, окалина), количество которых в черной металлургии достигает 30% от массы производимой стали. Так на крупных металлургических заводах образуется в среднем 50-80 тыс.т сталеплавильной пыли. Мелкий фракционный состав, большая влагопоглощаемость и высокое содержание вредных примесей (свинца и цинка) делают сталеплавильную пыль нежелательным к использованию видом отходов [1]. Рост цен на железорудное сырье и все более возрастающие штрафы за хранение отходов в отвалах и шламонакопителях заставляют производителей металла пересматривать концепцию обращения с железосодержащими отходами и искать новые технологии их переработки и утилизации [2].

Анализ последних достижений в данной области. При выплавке стали в ДСП около

¹ аспирант, Национальная металлургическая академия Украины (НМетАУ), г.Днепропетровск

² д-р техн. наук, профессор, Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

³ д-р техн. наук, профессор, Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

⁴ д-р техн. наук, профессор, Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

⁵ ст. науч. сотрудник, Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

(углерод, монооксид углерода, водород, метан). Результаты расчетов приведены на рис. 1.

Таблица 2

Содержание компонентов в железосодержащих отходах СЗАО ММЗ

Отходы	Массовая доля компонентов, %										
	Fe _{общ}	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	MnO	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	C	Zn _{общ}	Pb _{общ}
Пыль ¹	31,0	3,4	40,0	10,0	3,1	8,0	1,9	1,0	1,5	15,0	3,5
Пыль (свежая) ²		5,75	36,6	6,4	1,9	5,7	9,5			ZnO 25,7	PbO 3,3
Пыль (из отвалов) ²		4,3	29,5	6,0	1,68	9,7	10,5			ZnO 29,0	PbO 5,0

1 - по данным СЗАО ММЗ

2 - по данным НМетАУ

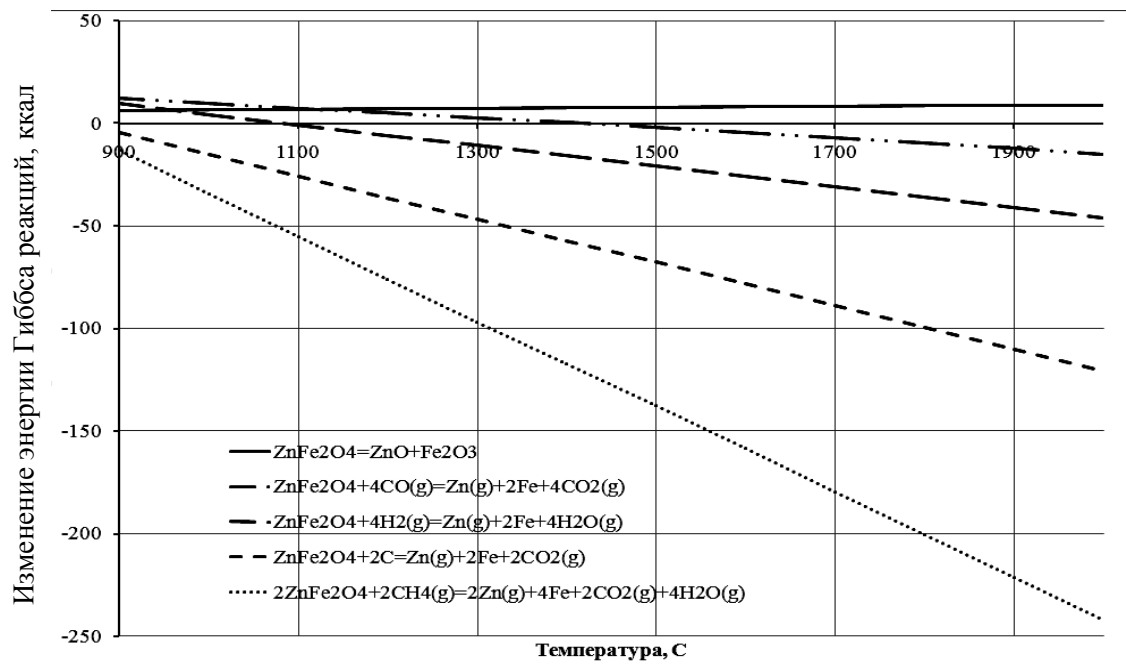


Рис. 1 – Температурная зависимость ΔG реакций разложения феррита цинка и его восстановления наиболее распространенными восстановителями (углерод, монооксид углерода, водород, метан)

Частично восстанавливается и оксид цинка, однако заметное его количество образуется свыше 1000°C и сразу в газообразном виде. Из-за недостатка углерода железо и марганец восстанавливаются в незначительной степени, восстановления же MgO, SiO₂ и CaO не происходит вовсе. Термодинамически устойчивым является феррит цинка ZnFe₂O₄ (цинкит железа Fe₂ZnO₄), что осложняет процесс восстановления обоих элементов.

Для определения состава продуктов, получаемых при восстановлении пыли ДСП выполнили термодинамические расчеты с помощью программы HSC Chemistry 5.11. Результаты расчета равновесного состава показывают, что содержащегося в пыли углерода недостаточно для полного восстановления оксидов. Зачастую для организации процесса утилизации дисперсных железосодержащих отходов необходимо их окомкование. Известно, что определяющее влияние на комкуемость дисперсных материалов оказывает размер частиц, соотношение тонких и зернистых фракций и гидрофильность материала. Для того, чтобы оценить комкуемость шихты, составленной с применением наиболее сложных для окомкования дисперсных железосодержащих отходов ОАО ММЗ, исследовали ее гидрофильные свойства в чистом виде и с добавками углеродистого восстановителя (коксовой мелочи, графита). Определяли скорость капиллярного всасывания воды ($V_{вс}$) и максимальную капиллярную влагоемкость (МКВ). Результаты исследований представлены в таблице 3.

Пыль электрофильтров обладает высокими значениями МКВ (для сравнения МКВ гематитовой руды и магнетитового концентрата составляют 7,9 и 14,3, соответственно).

