

П.П. Лазаревский, Ю.Е. Романенко

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УГЛЕЙ НА ПРОЦЕСС МЕТАЛЛИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОКАТЫШЕЙ

Современный ресурсо- и энергосберегающий подход к развитию доменного производства заключается в применении металлизированного железа со степенью металлизации 47 – 53 %, последующая переработка которого позволяет повысить производительность доменной печи на 8 – 13 %, и снизить расход кокса на 25 – 26 % [1]. Существует множество технологических предложений производства металлизированного сырья с использованием угля [2]. Однако пока нет единого технологического решения, получившего широкое промышленное распространение.

Задача исследования – изучение возможности получения металлизированного материала с использованием природных углеродсодержащих материалов. В качестве углеродсодержащих материалов применяли длиннопламенный и бурый уголь, а также кокс для проведения сравнительного анализа. В каждой серии экспериментов использовали только один восстановитель. Спекание подготовленных шихтовых материалов (окатышей железных руд с углеродсодержащим материалом) производили в лабораторной агломерационной чаше.

По окончании процесса спекания продукты металлизации извлекали из аглочаши и подвергали химическому и рентгенофазовому анализам.

По результатам рентгенофазового анализа установлено, что основная часть продуктов спекания представлена низшими оксидами железа (Fe_3O_4 , FeO) с различными параметрами решетки. Следует отметить, что металлическая часть $\text{Fe}_{(\text{мет})}$ присутствует только в образцах, спекаемых с длиннопламенным и бурым углями.

Высокую степень металлизации железной руды при использовании углей можно объяснить с тем, что по сравнению с коксом длиннопламенные и бурые угли имеют более высокую реакционную способность. Кроме того, на кинетику восстановления железных руд большое влияние оказывает температура процесса. Применение углей повышает термичность процесса за счет их пиролиза. Термическое разложение летучих обеспечивает повышение температуры внутри окатыша с углями [3].

Результаты исследования показали, что возможно получение металлизированного сырья при восстановлении железа из оксидов железной руды природными углеродсодержащими материалами. Так, степень металлизации окатышей, изготовленных с бурыми и длиннопламенными углями, составляет 88,7 и 89,4 % соответственно. Низкая стоимость и распространенность этих углей, а также удовлетворительные физико-механические и химико-металлургические характеристики делают их пригодными для получения металлизированного полупродукта приемлемого качества.

Дальнейшие исследования следует вести в направлении составления оптимальных восстановительных смесей, обеспечивающих продукту металлизации большую прочность, заданную пористость и восстановимость, а так же разработки условий металлизации сырья непосредственно в доменных печах.

Список литературы

1. *Ярхо Е.Н.* Экономическая эффективность подготовки железных руд к плавке. – М. : Metallurgy, 1974. – 96 с.
2. *Люнген Х.Б.* Современное состояние процессов прямого и жидкофазного восстановления железа / Х.Б. Люнген, К. Кноп, Р. Стеффен // Черные металлы. – 2007. – №2. – С. 13-25.
3. Альтернативные углеродсодержащие материалы в восстановительных процессах получения марганцевых, хромистых сплавов и металлизированного железа / *Рожихина И.Д., Романенко Ю.Е., Лазаревский П.П., Ходосов И.Е.* // В сборнике трудов XVIII Всероссийской научно-практической конференции «Металлургия: технологии, управление, инновации, качество» / под ред. Е.В. Протопопова. – Новокузнецк, 2014. – С. 128-134.