

Характеристические особенности микроструктуры неофлюсованных железорудных окатышей разных производителей

Л.О. Шихалиева

Московский физико-технический институт (государственный университет)
Инжиниринговый центр МФТИ по трудноизвлекаемым полезным ископаемым

Неофлюсованные железорудные окатыши, получаемые на различных горно-обогатительных комбинатах, обладают своими отличительными особенностями из-за различий в генезисе месторождений железных руд [1], в методах обогащения добываемой руды и в режимах температурно-временного обжига полуфабрикатов [2]. Изучение характеристических особенностей структуры окатышей позволяет выявить основные факторы, способствующие формированию высоких прочностных характеристик готового сырья. Целью данной работы является выявление характерных отличительных особенностей микроструктурных характеристик окатышей различных производителей, оказывающих влияние на их прочностные свойства.

В данной работе нами были исследованы неофлюсованные железорудные окатыши, производимые на 5ти различных предприятиях. В целях сохранения коммерческой тайны, имена производителей исследуемых образцов не указываются. Основные параметры, характеризующие продукцию представлены в табл. 1. Данные были получены с официальных сайтов производителей, а также из литературных источников [3].

Таблица 1 – Общие сведения, характеризующие продукцию различных производителей

Производитель	1	2	3	4	5
Геолого-промышленный тип месторожд.	Магнетитовый в железистых кварцитах	Гематит-магнетитовый в железистых кварцитах	Магнетитовый в железистых кварцитах	Магнетитовый в железистых кварцитах	Магнетитовый с примесью аппатита, диоксида, гематита, кварца, карбонатов, циркона
Содержание Fe в руде, %	34,6-35	39,5	34,6-35	32,1	60-65
Прочность окатышей, кг/окатыш	240	240	280	260-270	280-300
Температурный режим в зоне обжига, °С	1270 - 1280	1270 - 1285	1280 - 1300	1280 - 1290	1290 -1320

Для исследований нами были получены образцы одного класса 11,2-12,5 мм, являющегося наиболее характерным при определении прочностных свойств окатышей. Исследования проводили с помощью рентгеномографического и рентгеноспектрального анализа минералов железорудного сырья, что позволило установить различные особенности внутренней структуры образцов, а также сравнить химические составы различных областей образцов.

По результатам исследований была выявлена различная внутренняя структура железорудных окатышей, производимых на разных предприятиях: присутствие кольцевых, радиальных трещин; различная поровая структура, а также характерный размер пор; отсутствие или наличие неусвоенных частиц пустой породы; и т.д. Сравнительный анализ результатов также позволил выявить особенности, оказывающие влияние на прочностные свойства железорудных окатышей.

Таким образом, было получено, что

1. Наличие оксида магния в жидкофазных связках железорудных окатышей обеспечивает их высокие прочностные свойства.
2. Для получения высокой степени окисления, характерной для высокопрочностных окатышей, магнетитовое зерно должно быть более мелким. При повышении крупности магнетитового зерна необходимо увеличивать продолжительность высокотемпературного окислительного процесса на обжиговой машине.
3. Высокие прочностные свойства железорудных окатышей также обеспечиваются за счет относительно высокого содержания жидкофазной связки и мелкозернистой структуры.
4. Снижение размера пор способствует повышению прочностных свойств окатыша.

5. Повышение основности связки в железорудных окатышах также способствует повышению их прочностных свойств.

Литература

1. *Мальшева Т.Я., Долицкая О.А.* Петрография и минералогия железорудного сырья. М.: МИСИС, 2004. - 291 с.
2. *Юсфин Ю.С., Паиков Н.Ф., Антоненко Л.К.* Интенсификация производства и улучшение качества окатышей. М.: Metallurgia, 1994.- 240 с.
3. О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2014 году [Электронный ресурс]: Государственный доклад. – Москва: Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2015. – Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/331/dokl_14.pdf