

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ОКАТЫШИ ИЗ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЕЙ ФРАКЦИИ ЗОЛЫ

Д.С. Трушина

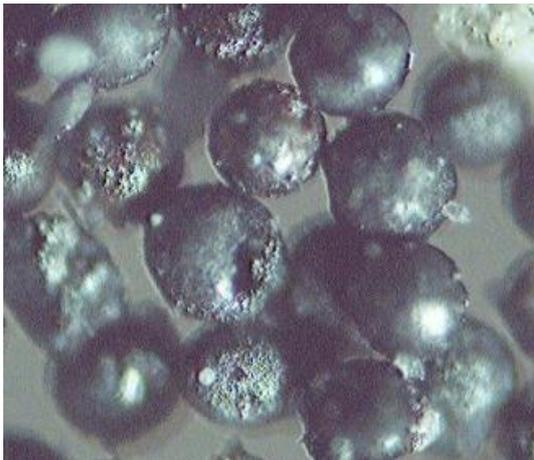
Научный руководитель – доцент В.В. Тихонов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

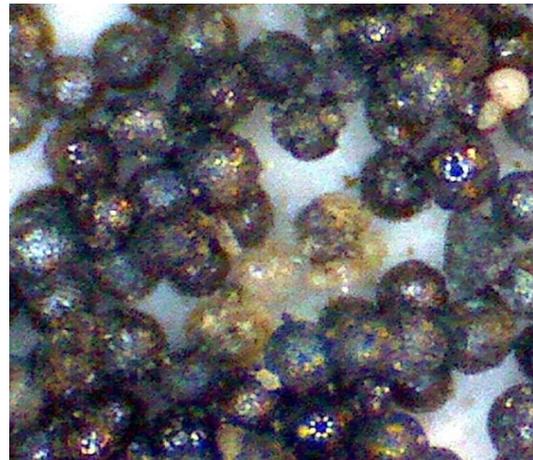
Окатыши – рудный материал, который получают из пылевидной руды или из мелкоизмельченных концентратов в виде плотных агломератов сферической формы размером от 5 до 18 мм, получаемые путём гранулирования методом окатыwania (окомкования) и упрочняющего обжига [2]. К сырью для производства окатышей предъявляется ряд требований как по содержанию железа, так и по наличию примесей. Одним из возможных источников сырья рассматривается железосодержащая фракция зольных материалов [1].

Объектом исследования являются золошлаковые материалы после сжигания угля кузбасского бассейна на Северной теплоэлектростанции, сформировавшиеся в виде залежей суммарным расчётным объёмом 9,3 млн тонн. Суммарное содержание железа в пересчёте на Fe_2O_3 не превышает 16 % при среднем содержании 7 %. Таким образом, обследованное золоохранилище представляет собой техногенное образование, с суммарными запасами по оксиду железа 0,65 млн тонн. Технологическое опробование показало предварительно извлекаемый объём 0,51 млн тонн. При низком содержании вредных (в металлургии) примесей считаем целесообразным использовать извлекаемую железосодержащую фракцию золы как сырьё в производстве железорудных окатышей.

Железосодержащая фракция была выделена из золошлаковых материалов методом магнитной сепарации. Гранулометрические исследования показали, что практически вся железосодержащая фракция золы имеет крупность менее 100 мкм (85 % – менее 63 мкм). Микроскопические исследования выявили, что частички имеют идеальную шарообразную форму с гладкой стеклообразной (затвердевший расплав) поверхностью интенсивно чёрного цвета. Микрофотографии железосодержащей части золы были сделаны на цифровом USB-микроскопе Микмед LCD (рис. 1).



а



б

**Рис. 1 Микрофотографии железосодержащей части золы
Северской теплоэлектростанции (кратность увеличения – 200)**

а – фракция –100 +80 мкм; б – фракция –63 +40 мкм

Для получения окатышей одним из наиболее значимых вопросов является вопрос подбора связующего в процессе гранулирования.

Целью исследования является доказательство возможности получения окатышей из железосодержащей фракции золы Северной теплоэлектростанции, и первичный подбор и определение влияния различных связующих на прочность окатышей. Для целей исследования были взяты три варианта связующего: вода, метилцеллюлоза марки «МС-100», торфогель. Воду брали как связующее, не обладающее прочностью для сухих окатышей. Метилцеллюлозу – как заведомо не приводящее к разуживанию окатышей по железу. Торфогель – как местное сырьё, к тому же с частично восстановительными свойствами для окатышей.

Окатыши были получены на тарельчатом грануляторе, диаметр тарели 0,6 м. Угол наклона тарели 45 град, частота вращения тарели - 50...65 об /мин. Результаты исследований по определению рабочей влажности окатыwania показали, что наибольшая рабочая влажность характерна для воды – 25 ... 26 %, для раствора метилцеллюлозы (концентрации от 0,2 до 1 %) – 19...23 % и торфогеля (содержание сухого вещества от 10 до 20 %) – 16 ... 18 %. Специальной обработкой торфогеля удалось понизить рабочую влажность окатыwania до 14 ... 15%. Для всех связующих прочность окатышей во влажном состоянии позволяет извлекать окатыши из гранулятора и помещать в сушильный шкаф.

Полученные окатыши подвергались сушке при температуре 105 ± 2 °С до постоянной массы, охлаждались в

эксикаторе и проверялись на прочность на раздавливание (рис. 2). Для проверки отбирались окатыши диаметром 10 ± 1 мм. Прочность на раздавливание определялась на приборе, имеющем вертикально перемещаемый шток и нагрузочную чашку. Нагружение стандартными разновесами с шагом нагружения 200 г.

Как и предполагалось, при использовании воды окатыши после сушки не обладали прочностью и рассыпались в порошок. Прочность на раздавливание сухих окатышей, полученных на водном растворе метилцеллюлозы, показала результат от 1,23 до 3,16 кг на окатыш в зависимости от концентрации раствора. Прочность на торфогеле оказалась самой значительной и составила от 1,72 до 5,17 кг на окатыш в зависимости от содержания сухого вещества в геле.



Рис.2 Сухие окатыши с использованием торфогеля в качестве связующего (фракция 12....18 мм)

По результатам работы были сделаны следующие выводы:

- Наличие водорастворимого или гелеобразного вещества в связующем снижает рабочую влажность окатывания по отношению к воде;
- Метилцеллюлоза и торфогель пригодны в качестве связующего и позволяют получить окатыши с достаточной прочностью как во влажном, так и в сухом виде;
- Возможно применение местного сырья (торфогель) для получения окатышей из железосодержащей фракции золотшлаков Северной теплоэлектроцентрали для металлургического передела;
- Требуется более детальное исследование влияния содержания торфогеля на прочностные и металлургические свойства окатышей.

Литература

1. Волкова Т.Н. Особенности использования железорудных окатышей / Т.Н. Волкова; науч. рук. С.Н. Федосеев // Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов VII Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи, г. Юрга, 7–9 апреля 2016 г.: в 2 т. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – Т. 1. – С. 35 – 37.
2. Коротич В.И. Теоретические основы окомкования железорудных материалов. – М.: Металлургия, 1966. – 151 с.