

УДК 669.74

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ АГЛОМЕРАЦИИ ТОНКО- И ГРУБОДИСПЕРСНЫХ МАРГАНЦЕВЫХ РУД

Е.Ж. Бердышев

Павлодарский государственный университет

им. С. Торайгырова

Ж.О. Нурмаганбетов

Павлодарский государственный педагогический институт

Осы мақалада марганец кенінің кондициялы емес ұсақтықтары өңдемесін жасау бойынша негізгі зерттеу нәтижелері беріледі. Зерттеу мақсаты агломерация әдісімен ұсақтықты кесектеу технологиясының өңделесін жасау және силикомарганецті өңдіру үшін марганецті агломератты пайдалану мәселелері қарастырылады.

This article presents the main results of studies on the development of sub-standard stuff of manganese ore. The aim of research is to develop technology of agglomeration of fines by sifting and the use of manganese sinter to produce silico-manganese.

Получающиеся в результате обогащения мелкие концентраты из руд железных, цветных и других металлов, как правило, не пригодны для непосредственного использования в плавке или других технологических процессах и требуют окускования. Операция окускования позволяет рационально использовать естественные пылевые руды, а также отходы производств: уловленные шламы и пыли металлургических агрегатов, пиритные огарки сернокислотного производства, красные шламы глиноземных заводов, колошниковую пыль доменных и окалину прокатных цехов.

При агломерации и обжиге окатышей, кроме основного процесса - спекания мелких частичек в пористый кусок, осуществляются другие процессы, существенно улучшающие металлургические свойства рудного сырья: дегидратация, разложение карбонатов, удаление большей части сульфатной и сульфидной серы и др.

Страны СНГ обладают наиболее крупными запасами марганца, из которых основная часть находится в Никопольском, Больше-Токмакском

(Украина) и Читаурском (Грузия) месторождениях [1]. После обогащения руд получают концентраты 1, 2 и 3 сортов. Однако высокое содержание фосфора до 0,2% снижает эффективность металлургической переработки указанных концентратов. Для улучшения качества раньше к этим рудам добавляли Казахские марганцевые руды, содержащие незначительное количество фосфора.

Технологическая схема подготовки марганцевых руд к металлургической переработке предопределяет образование мелочи, значительное количество которой скопилось в местах добычи и на обогатительных фабриках. Современные металлургические агрегаты приспособлены к потреблению только кусковых материалов и, чтобы вовлечь в производство ферросплавов мелочь марганцевого сырья ее необходимо окусковать, что можно осуществить одним из трех способов: агломерацией, окомкованием и брикетированием.

Наиболее распространенный способ, которым в бывшем СССР получали более 3,5 млн. тонн в год окускованного материала — агломерация. Следует отметить, что до настоящего времени промышленной технологии производства марганцевого материала из руд Центрального Казахстана нет. В работах по окускованию марганцевого сырья Казахстана [4] сделан вывод о целесообразности производства из Жездинских концентратов крупностью 0-2 мм брикетов, а из Жайремского концентрата крупностью 0-10 мм — агломерата.

Обоснование необходимости разработки конструкции машины для агломерации под давлением.

Как правило, железосодержащее сырье готовится для металлургического процесса на установках, оборудованных конвейерными спекающими машинами. Однако, при небольших объемах производства и при переработке очень мелких отходов, шламов производительность конвейерной машины значительно снижается по ее эксплуатационным и экономическим параметрам. Высокая стоимость (несколько миллионов долларов) сдерживает покупку этих машин.

Как показали исследования, эту проблему возможно решить путем агломерации под давлением, которая обеспечивает возможность использовать материалы с низкой проницаемостью, при их спекании в высоком слое.

ОПЫТ №1. Спекание на возврат.

Руда — 11,6 кг. Кокс = $\frac{11,6 \cdot 9}{91} = 1,15$ кг. Влага $\frac{12,75 \cdot 10,5}{89,5} = 1,5$ кг.

Руда+Коксик+Влага- смешивание в сухом виде — 1 минута, затем подаем влагу и окомковываем в течение 3-4 минут.

Вес влажной шихты — 16,835 кг.

Постель-1,5 кг; фракция-10-15 мм.

Зажигательная смесь:

1-я смесь: 300 гр. коксика фракции 0-5 мм + 200 гр. древесной опилки + влага и перемешать.

2-я смесь: 100 гр. стружки + 100 гр. керосина и перемешать.

На колосник агломерационной установки укладываем постель, затем шихту.

Замеряем высоту спекаемого слоя — 270 мм.

На шихту укладываем зажигательную смесь №1, потом №2.

Открываем кран для подачи воды вакуумному насосу и поджигаем запальную смесь. Включаем электродвигатель установки, при этом разрежение под колосником должно быть 200 мм водяного столба.

В течение одной минуты постепенно поднимаем разрежение до 1000 мм водяного столба.

Этот момент принять за начало опыта. Поддерживать разрежение постоянным - 1000 мм. вод. ст.

За конец опыта принять время, когда температура отходящего газа достигнет максимального значения. Охлаждать до снижения температуры на 20 градусов от максимального значения температуры отходящего газа, выключить насос. Закрыть кран для подачи воды. Выгрузить пирог и сбросить с высоты 2 м на стальную плиту. Сделать рассев агломерата по фракциям.

С этого опыта необходимо выделить постель фракцией +10 мм и возврат фракцией 0-10 мм.

ОПЫТ №2. Основной опыт с возвратом.

Шихта состояла из следующих компонентов: Руда - 11,3 кг; возврат - 3,5 кг; коксик - 1,46 кг, (9%); влага - 1,87 кг, (10,5%); Методика проведения опыта как в предыдущем опыте. Рш=18,3 кг. Время спекания - 7 минут; Тмах=404°C (отходящего газа); Высота слоя = 320мм; Рсп=13,855 кг; Выход годного = 10,265 кг (+10мм); Выход мелочи = 3,585 кг (-10мм).

$B = \frac{B_{п}}{B_{з}} = \frac{3,585}{3,5} = 102\%$ (Баланс возврата). ВП- возврат полученный, кг; ВЗ- возврат заданный, кг.

Диаметр аглочаши 0,26 м. Площадь чаши 0,052 м²; $G = \frac{0,010265}{0,053 * 0,12} = 1,66$ т/м²*час.

G – Удельная производительность аглоустановки – 1,66 т/м²*час;

V – Скорость спекания, мм/мин; $V = \frac{320}{7} = 45$ мм/мин.

Предварительные выводы:

Процесс спекания шел очень быстро (45 мм/мин), шихта хорошо пропускает газы. Удельная производительность очень высокая. Полученный агломерат хрупкий. Можно увеличить высоту спекаемого

слоя до 450-500 мм и снизить расход топлива на спекание до 6-7%. Полученный агломерат имеет прочность на удар X-60-65%, а на истирание X1- около 7-8% по ГОСТ 15137-87, что вполне удовлетворяет требованиям предъявляемым к качеству агломерата для переработки в рудовосстановительных ферросплавных печах.

Таким образом анализируя результаты полученных выше данных и с учетом ранее выполненных опытов со схожими рудами других месторождений марганцевых руд (Тур, Богач), можно рекомендовать оптимальные технологические параметры процесса спекания при агломерации мелочи марганцевой руды крупностью 0-8 мм месторождений «Западный Камыс» и «Караадыр»:

Влажность — 10-10,5%; Возврат — 23%; Топливо — 6,5-7,5%; Высота слоя — 500мм; Разрежение — 1000 мм вод. столба.

Количество мелкой фракции 0-8мм примерно достигает 30-40% от общей массы марганцевых руд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теория и технология электрометаллургии ферросплавов: Учебник для вузов / Гасик М.И., Лякишев Н.П. - М.: СП Интермет Инжиниринг, 1999. - 764 с.
2. Святлов Б. А., Толымбеков М. Ж., Байсанов С. О. Становление и развитие марганцевой отрасли Казахстана. - Алматы. «Искандер» 2002. - 416 с.
3. Толстогузов Н. В. Теоретические основы и технология плавки кремнистых и марганцевых сплавов. - М.: Metallurgia, 1992. - 239 с.
4. Ким В., Акбердин А., Ли А. в др. Разработка и создание технологии производства марганцевого агломерата в Казахстане // Сб. трудов «Комплексная переработка минерального сырья». - Алматы, 2002. - С. 363-370.
5. Вегман Е. Ф. Теория и технология агломерации. - М.: Metallurgia, 1974. - 286 с.
6. Вегман Е. Ф. Окускование руд и концентратов. Учебник для техникумов - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Metallurgia, 1984. - 256 с.
7. Агломерация рудных материалов. Научное издание / Коротич В. И., Фролов Ю. А., Бездежский Г. Н. - Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ — УПИ», 2003. - 400 с.
8. Петров А.В., Сигуа Т.И., Перова В.В. и др. Производство марганцевого агломерата на аглофабрике Зестафонского завода ферросплавов // Сталь. 1993 №5. - С. 17-20.