



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА НЕОФЛЮСОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ

Кремлева Нина Николаевна

магистрант, СТИ НИТУ «МИСиС», РФ, г. Старый Оскол

Тимофеева Дарья Сергеевна

магистрант, СТИ НИТУ «МИСиС», РФ, г. Старый Оскол

В настоящее время большое значение придается прочностным свойствам окатышей, так как окатыши после обжига претерпевают большое количество перегрузок до следующего металлургического передела. При транспортировке окатышей, а это происходит в большинстве случаев в металлургическом производстве, так как производство окатышей и производство черных металлов находятся на достаточно больших расстояниях, они разупрочняются.

Одним из факторов. Влияющим на прочностные свойства окатышей является фракционный состав шихты. Фракционный состав шихты немаловажный показатель, влияющий на прочность окатышей. Основным компонентом шихты железорудной части является концентрат, значительная часть которых являются сравнительно бедными. Так, содержание железа содержится в пределах 61,8–65,8%, а оксида кремния от 12,1 до 7,5% соответственно. На Лебединском горно-обогатительном комбинате для производства окатышей используется концентрат, содержащий 68,16% Feобщ и 4,73% SiO₂. Представим массовую долю частиц в зависимости от изменения фракционного состава в таблице 1.

Таблица 1.

Физические характеристики шихтовых материалов для производства окатышей на
Лебединском горно-обогатительном комбинате

Размер фракции	Массовая доля частиц, %. Фракцией (мм)				
	концентрат	известняк	доломитовый известняк	доломит	бентонит
>0,315	-	-	-	-	-
0,25-0,315	-	-	-	-	-
0,15-0,25	0,5	-	-	-	-
0,10-0,15	0,7	0,1	-	0,2	-
0,074-0,10	2,0	1,1	0,1	0,8	-
0,05-0,074	5,5	5,1	2,8	3,3	6,6
0,04-0,05	20,2	6,7	7,4	7,2	10,8
<0,04	71,1	87,0	89,7	88,5	82,6

Таблица 2.

Химический состав силикатной связки неофлюсованных окатышей с разными минералами нерудной части концентрата

Силикаты нерудной части	Массовая доля компонентов, %				
	Fe _{общ}	SiO ₂	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
Эгирин	23±1,5	56±3,0	-	10±4,0	-
Родусит	16±1,0	58±2,0	4,0±1,0	5±2,0	-
Зеленая слюда	18±1,0	63±3,0	4,7±1,0	0,2±0,1	9±1,5

Особенности поведения каждого из силикатов в процессе обжига влияют на металлургические свойства окатышей, что особенно четко выражено у неофлюсованных окатышей. Лучшие физико-механические свойства и прочность при восстановительно тепловой обработке имеют неофлюсованные окатыши, в состав шихты которых введен эгирин, родусит, зеленая слюда. Значительно ниже проявляются эти свойства у окатышей из концентрата с силикатами в виде кварца, хлорита, куммингтонита и биотита (табл. 2), однако степень восстановления у окатышей с тугоплавкими силикатами выше. Это объясняется раз личиями в характере развития упрочняющей связки окатышей[1].

Для усиления прочностных свойств в шихту окатышей вводят связующие добавки. В качестве наиболее распространенных связующих используют бентонит, известняк, известь, доломит, Ca(OH)₂, CaCl₂, MgCl₂, Na₂CO₃, различные каучуки, резину гуар и т.д. [4, с.160]. Добавка бентонита увеличивает прочность окатышей в зонах сушки и обжига. Основными преимуществами применения бентонита являются: улучшает комкуемость, повышает прочность сырых окатышей, улучшает газопроницаемость при обжиге на колосниковой решетке, способствует уменьшению образования мелочи, уменьшает истирание [4; 5; 7; 8]. В последнее время пытаются найти замену бентонитовой глине, это связано с удаленностью мест зарождения бентонита, от мест расположения обогатительных фабрик, так же с относительно высокой стоимостью бентонитовых добавок [7, с.39]. В качестве заменителя бентонита исследовался леонардит. Леонардит – это субстанция, которая содержит большое количество гуминовых кислот, в которых под действием щелочей образуют гель. Этот гель выполняет роль связующего. В табл. 3 приведено влияние связующих на прочность окатышей.

Таблица 3.

Влияние связующих на прочность

Связующее	Количество связующего, кг/т концентрата	Конечная влажность, %	Прочность при раздавливании Н/окатыш
Бентонит	0	8,5	9,22/8,43
	3	8,24	11,57/36,48
	5	9,39	9,22/55,21
	8	10,08	11,96/68,35
Гуматы	1,5	7,83	11,77/41,29
	3	8,23	10,49/55,50
	6	7,81	10,20/89,73

(Примечание: Во всех случаях определяли прочность окатышей по результатам трех сбрасываний с высоты 457мм. В числителе – прочность влажных, а в знаменателе – прочность сухих окатышей) [4, с164]. Связующие добавки должны обеспечивать не только прочность окатышей, но и достаточно высокую скорость их роста. Бентонит замедляет скорость роста комков шихты. Использованием гуматов напротив, можно увеличить вдвое

скорость роста комков. Следующим фактором, влияющим на прочностные характеристики окатышей является интенсификация работы оборудования. Достигается двумя путями:

- 1) улучшением конструкций машин или аппаратов;
- 2) совершенствованием технологических процессов в аппаратах данного вида. Главными техническими путями интенсификации работы оборудования данного подвида будут: увеличение температуры, давления и концентраций реагирующих веществ в сочетании с применением катализаторов и перемешиванием реагирующих масс. Хотя для увеличения скорости процессов важно, наоборот, уменьшение температуры, применение вакуума и уменьшение концентраций веществ. Далее следует, что в хим. технике пользуются спросом самые разные варианты тех. режима: температуры от абсолютного нуля до нескольких тысяч градусов; давления в производственных аппаратах бывают от абсолютного вакуума до нескольких тысяч атмосфер.

Зачастую возможность применить высокие температуры и давление ограничено стойкостью конструкционных материалов, из которых сделано оборудование, или разложением реагентов и, наконец, экономической эффективностью интенсифицирующих факторов. Следствием механизации, автоматизации и перехода процесса с периодического на непрерывный режим. Рассмотрев основные факторы, влияющие на прочностные свойства окатышей, можно сказать, что нет единого ответа на вопрос какой из способов является самым действенным. Можно только сделать вывод, что все зависит от вида руды, предприятия, местонахождения завода, а также его финансовых возможностей.