

К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗИСТОГО ШЛАМА КЕМЕРОВСКОГО АНИЛИНО-КРАСОЧНОГО ЗАВОДА

А. С. БОГМА, В. М. ВИТЮГИН, А. Г. ПЬЯНКОВ

(Представлена научным семинаром кафедр ПМАХП и ОХТ)

На Кемеровском анилино-красочном заводе в процессе получения анилина образуется до 200 т в сутки железистого шлама. Лишь незначительная часть его (до 15%) используется в виде трифолина и кропуса, остальная часть отправляется на отвал.

Исследованиями установлено, что шлам содержит 75—80% магнетита, до 8% свободного металлического железа, 2,5—3,0% свободного углерода, 1,9—2,2% органических веществ. Результаты минералогических исследований также свидетельствуют о магнетитовой природе шлама. Анализ зернового состава, выполненный седиментационным методом, показал, что шлам является исключительно дисперсным материалом.

Исключительно высокая дисперсность шлама, несмотря на высокое содержание железа, не позволяет из-за низкой газопроницаемости эффективно использовать его в слоевых металлургических процессах, в частности, в процессе агломерации [1]. Такой материал необходимо окомковывать.

Влажность исходного шлама после фильтрования в заводских условиях составляет 24—25%. Максимальная молекулярная влагоемкость шлама 16,1%, капиллярная влагоемкость 29,6%, а показатель комкуемости 1,19 [2]. Оптимальная влажность шлама перед окомкованием по расчету [3] около 13,5%, следовательно, шлам необходимо дополнительно обезвоживать.

В зависимости от способа обезвоживания шлама будет определяться технологическая схема окомкования его в целом. Учитывая специфику производства анилина и состав шлама, а также необходимость обезвоживания, вначале исследовали окомкование шлама с добавками чугушной стружки и поваренной соли по видоизмененному методу Ярхо [4].

Опытные шихты готовили из шлама с присадками стружки из серого чугуна крупностью 3,0—0 мм (от 3 до 20%) и поваренной соли (0,25—1,0%). Шихтовую смесь выдерживали в течение 90—120 мин в открытых ящиках до достижения максимальной температуры в центре слоя. За это время в шихте совершался первый этап коррозии, шихтовая смесь нагревалась при этом до 65—80°C. При окомковании шихты без предварительной выдержки прочность окатышей была низкой. Окомкование шихты проводили на чашевом грануляторе диаметром 1 м. Сырые окатыши диаметром 20—30 мм выдерживали для закрепления в течение нескольких суток в помещении лаборатории.

Исследования показали, что весьма существенное влияние на процесс коррозии стружки оказывает первоначальная влажность шихты. Оптимальное содержание влаги в шихте определяется полнотой процесса коррозии стружки и зависит от количества стружки в шихте. С увеличением присадки стружки возрастает показатель оптимальной влажности шихты.

При добавке 20% стружки оптимальная влажность шлама, при которой наиболее полно проходит процесс коррозии стружки, составляет 17%. Однако при этом за счет тепла процесса коррозии влажность шихтовой смеси после часовой выдержки понизилась до 9,6%, что значительно ниже оптимальной влажности окомкования шихты данного состава (13,1%), окатыши из такой шихты непрочны. При добавлении к шихте недостающего количества влаги полученные окатыши после закрепления обладают высокой механической прочностью на раздавливание (41 кг на один окатыш после 3-х суток выдержки).

Уменьшение добавки стружки при соответствующем снижении влажности исходного шлама резко снижает эффект закрепления окатышей, при добавке 10% стружки эффект закрепления окатышей становится практически неприемлемым.

Экспериментально установлено, что реальным способом уменьшения добавки стружки является приготовление шихты перед окомкованием в две стадии. Вначале готовится шихта состава: 79% шлама (влажность 17%), 20% стружки и 1% поваренной соли. Используя высокий тепловой потенциал этой шихты после часовой выдержки, присадку стружки можно снизить до 5% на общую массу путем добавки к ней исходного шлама. Прочность окатышей из такой шихты после трех суток выдержки становится вполне достаточной при переработке их в электродоменном процессе.

Отсутствие постоянного поставщика чугуновой стружки для Кемеровского анилино-красочного завода делает доставку ее затруднительной. Нестабильны химический и гранулометрический составы стружки. С учетом этого исследовали обезвоживание шлама до оптимальной влажности путем присадки сухого пылевидного шлама, производство которого на заводе имеется.

Исследования показали, что для подготовки исходного шлама до оптимальной влажности перед окомкованием необходимо добавлять 30—32% сухого пылевидного шлама при температуре 105—110°C. Используя при подготовке шихты возврат (некондиционная мелочь), образующийся в процессе обжига окатышей (10—12%), добавку сухого шлама можно понизить до 20—22%.

Отработан технологический режим окомкования шлама и предложена технологическая схема окомкования. Полученные по этой схеме обожженные окатыши (диаметр 20—30 мм) показали механическую прочность на раздавливание 160—240 кг/окатыш и выдержали 28—37 сбрасываний на бетонную плиту с высоты 100 мм. Плотность обожженных окатышей составила 3,05—3,1 г/см³.

По предложенной схеме окомкования была подготовлена проба окатышей и проведена опытная плавка их в ЦЗЛ Кузнецкого металлургического комбината. Результаты опытной плавки показали, что обожженные окатыши целесообразно использовать в доменном процессе.

Выводы

Установлено, что комкуемость железистого шлама Кемеровского анилино-красочного завода ввиду высокой степени дисперсности вполне обеспечивает осуществление промышленного окомкования его по типовым схемам, применяемым при окомковании мелкозернистых железорудных концентратов.

Показано, что при окомковании шлама с чугунными опилками (добавка 5%) возможно получение рудного сырья для производства стали безобжиговым способом.

Окомкование железистого шлама без каких-либо добавок требует предварительного обезвоживания его до влажности 12—14%. Для подготовки шлама до технологической влажности необходимо добавлять 25% сухого шлама и 10—12% возврата (некондиционной мелочи).

Окатыши из магнетитового шлама целесообразно использовать в доменном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. С. Абрамов. Подготовка руд к плавке. Сб. Черная металлургия капиталистических стран. Металлургиздат, с. II, 3—12, М., 1957.
 2. В. М. Витюгин, А. С. Богма. Изв. вузов. «Черная металлургия», № 2, 18, М., 1969.
 3. В. М. Витюгин, А. С. Богма, П. Н. Докучаев. Изв. вузов. «Черная металлургия», № 8, 42, М., 1969.
 4. Н. Г. Тюренов. Брикетирование руд. Металлургиздат, М., 34, 1948.
-