

ОКОМКОВАНИЕ ЖЕЛЕЗИСТЫХ ШЛАМОВ-ОТХОДОВ АНИЛИНОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В. М. ВИТЮГИН, А. С. БОГМА, В. В. ШВЕЦОВ

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

Железистый шлам, образующийся в процессе получения анилина методом восстановления чугунной стружкой нитробензола, является практически отходом производства анилина. На Кемеровском анилиноокрасочном заводе (КАКЗ) суточный выход шлама составляет до 200 т.

Исследованиями установлено, что шлам содержит 75—80% магнетита, 5—7% свободного железа, 2,5—3,0% свободного углерода, до 2% механических примесей, 1,9—2,2% органических веществ, растворимых в спиртобензоле. Шлам является исключительно дисперсным материалом: фракции крупнее 60 мк — 5,1%, 60—30 мк — 12,6%, 30—24 мк — 82%, 24—10 мк — 21,8%; менее 10 мк — 52,3%.

Высокая дисперсность шлама не позволяет из-за низкой газопроницаемости эффективно использовать его в слоевых металлургических процессах и, в частности, в процессе агломерации [1]. Для такого материала обязательно необходимо окомкование.

Эффективность процесса окомкования дисперсных материалов зависит от способности материала к агрегации, обусловливаемой природой материала, и от технологического режима. Совокупность природных свойств окомковываемых материалов, как предложено нами [2], целесообразно оценивать по показателю комкуемости. Максимальная молекулярная влагоемкость шлама — 15,1%, капиллярная влагоемкость — 30,6%. Показатель комкуемости шлама по расчетным данным составляет 0,98, что близко к предельному значению. В соответствии с этим оптимальная влажность комкования близка к максимальной молекулярной влагоемкости шлама и по расчету [3] составляет 15,5%. Влажность исходного шлама — 24—26%, следовательно, перед окомкованием шлам необходимо обезвоживать.

Обезводить шлам КАКЗа до оптимальной влажности окомкования распространенными механическими способами невозможно. Учитывая это, а также специфичность производства анилина и состав шлама, наиболее целесообразным представляется окомкование шлама с добавками чугунной стружки и поваренной соли по методу Ярхо [4]. Сущность этого метода заключается в образовании прочного каркаса из продуктов коррозии смеси железорудной мелочи, чугунной стружки и поваренной соли. Наличие в самом шламе непрореагировавших чугунных частиц будет способствовать уменьшению добавки к шихте свежей стружки. За счет тепла, выделяющегося в процессе коррозии, понизится влажность шихты.

В настоящем сообщении приводятся результаты лабораторных исследований окомкования шлама КАКЗа по рекомендованному методу.

Опытные шихты готовили из шлама с присадками стружки серого чугуна крупностью 3,0—0 мм (от 3 до 20%) и поваренной соли (0,25—1,0%), которую вводили в шихту в виде концентрированного раствора. Свежеприготовленную шихтовую смесь сначала выдерживали в открытых ящиках до достижения максимальной температуры в центре слоя. Продолжительность выдержки составляла 90—120 минут. За это время в шихте совершался первый этап коррозии, шихтовая смесь нагревалась при этом до 65—80° С. При окомковании шихты без предварительной выдержки прочность окатышей была низкой.

Окомкование шихты проводили на чашевом грануляторе диаметром 1 м при высоте борта 140 мм, угле наклона чаши 45° и окружной скорости 1,0 м/сек. Сырые окатыши диаметром от 20 до 30 мм выдерживали (для закрепления) в течение нескольких суток в помещении лаборатории при средней температуре воздуха 18°С и относительной влажности 60%. Через определенные промежутки времени от партии окатышей отбирали пробу (10 окатышей) для определения их прочности.

Исследования показали, что весьма существенное влияние на процесс коррозии стружки оказывает первоначальная влажность шихты. Как избыток, так и недостаток влаги снижает интенсивность процесса окисления стружки.

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. Как показали опыты, при оптимальной влажности шихты, равной по значению исходной влажности шлама (24—26%), требуется добавлять в шихту более 20% стружки, что экономически нецелесообразно. При добавке к шламу 20% стружки и 1% соли шихта нагревалась лишь на 4—5° С.

Установлено, что 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 рассыпались. При добавлении к шихте недостающего количества влаги полученные окатыши после закрепления обладают высокой (значительно превышающей требования к ним) механической прочностью на раздавливание (табл. 1, серия 1).

Уменьшение добавки стружки до 15% при соответствующем снижении влажности исходного шлама резко снижает эффект закрепления окатышей. При добавке 10% стружки эффект закрепления окатышей становится практически неприемлемым.

Анализируя вышеприведенные результаты экспериментального исследования, наиболее реальным способом уменьшения добавки стружки представляется использование сравнительно высокого теплового потенциала шихты (1 серия, табл. 1) после часовой выдержки путем добавки к ней исходного шлама.

Т а б л и ц а 1

№ серии	Состав шихты, %	Влажность шихты после выдержки, °С	Раздавляющая нагрузка в кг на один окатыш после выдержки (сутки)				
			исходные	1	2	3	7
1	Шлам (влаж. 17%) — 79 стружка — 20 поваренная соль — 1	9,6	2,95	9,3	20,6	41	89
2	Шихта 1 серия — 50 исходный шлам — 50	12,5	2,6	7,2	12,1	26	42
3	Шихта 1 серия — 25 исходный шлам — 75	14,3	2,2	5,3	9,6	11,3	15

Как видно из табл. 1, снизив таким путем присадку стружки до 5% (3 серия), прочность окатышей после трех суток выдержки становится вполне достаточной при переработке их в электродоменном процессе.

При дальнейшем снижении количества стружки до 3% окатыши получались переувлажненными и слипались.

Выводы

1. Изучен вещественный и гранулометрический составы железистого шлама — отхода Кемеровского анилиноокрасочного завода.

2. Показана возможность окомкования шлама по методу Ярхо с целью использования окатышей в качестве сырья в электродоменном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. С. А б р а м о в. Подготовка руд к плавке. Сб. «Черная металлургия капиталистических стран». 3—12, Металлургиздат, М., 1957.
2. В. М. В и т ю г и н, А. С. Б о г м а. Оценка комкуемости мелкозернистых материалов. Изв. ВУЗов, «Черная металлургия», № 2, М., 1969.
3. П. Н. Д о к у ч а е в. Диссертация, Томский государственный университет, Томск, 1968.
4. И. Г. Т ю р е н к о в. Брикетирование руд. 34, Металлургиздат, М., 1948.