**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОКО КУПОРОСА НА СМАЧИВАЕМОСТЬ И НАБУХАЕМОСТЬ ШИХТЫ**

Е.С Холчева, А.В. Кравченко

Донецкий национальный технический университет

На металлургических и метизных заводах Украины при травлении металла серной кислотой получается железный купорос (FeSO4∙7H2O). Из 1 тонны протравленного металла получается в среднем 54 кг железного купороса, т.е. 1,0 млн. т протравленного металла даст 54 тыс. т железного купороса. На ОАО «Силур», где возможно получение железного купороса из травильного раствора, его не выделяют, а раствор направляют в отстойники, которые загрязняют сточные воды серной кислотой.

По литературным данным, в качестве упрочняющих добавок за рубежом нашел применение железный купорос. На кафедре РТП были проведены исследования по изучению возможности использования железного купороса при производстве окатышей. Как известно, в качестве упрочняющей добавки при производстве окатышей используется бентонит. Однако запасы качественных бентонитов ограничены. Кроме того, они содержат значительные количества кремнезема (50-65 %). Замена дефицитного и дорогостоящего бентонита или его активация различными добавками является важной задачей металлургов.

При производстве окатышей в процессе окомкования железорудных концентратов с добавкой бентонита большую роль играют явлениея смачивания и набухаемости. Были проведены исследования по активации бентонита железным купоросом и установлено влияния этого материала на смачиваемость четырех шихт промышленного состава для производства окатышей (табл. 1).

Таблица 1 – Состав шихт и показатель их кислотности

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Номера опыта |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Состав, %: концентрат | 88 | 88 | 88 | 88 |
|  известняк | 10 | 10 | 10 | 10 |
|  бентонит | 2 | 0 | 1 | 2\* |
|  железный купорос | 0 | 2 | 1 | 0 |
| Показатель кислотности (рН) | 7,05 | 5,4 | 5,2 | 6,2 |

\* - активированный раствором железного купороса

Для коллоидных веществ, к которым принадлежит бентонитовая глина, явление смачивания и набухания тесно взаимосвязаны. По кинетике смачивания можно судить об их набухании. Активация бентонита проводилась следующим образом. Пять граммов железного купороса растворяли в 50 мл воды и туда же добавляли 10 г бентонита. Полученную смесь перемешивали 10 мин., отфильтровывали осадок и промывали его дистиллированной водой до удаления ионов $SO\_{4}^{2-}$. После этого осадок высушивали.

Наибольшей смачиваемостью обладает шихта 2, в которой бентонит полностью заменен железным купоросом (рис. 1). Также значительно лучше смачивается шихта 3, в которой 50 % бентонита заменены железным купоросом. Шихта 4, содержащая активированный бентонит, смачивается примерно так же как шихта 3. Таким образом, железный купорос повышает смачиваемость, а, следовательно, и набухаемость шихты. Кроме того, добавка его снижает рН шихты с 7,05 до 5,2. Шихта становится кислой вследствие гидролиза сульфата железа. Повышение кислотности должно улучшать процессы окомкования шихты, так как при этом увеличивается ее электрокинетический потенциал. Данные по смачиваемости и определению рН хорошо согласуются между собой: с понижением рН улучшается смачиваемость шихты.



1 – исходная шихта; 2 – 100% замена бентонита; 3 – 50% замена бентонита;
4 – бентонит активированный.

Рисунок 1 – Кинетика смачивания-набухания шихт для окатышей.

Активирующее действие железного купороса можно объяснить тем, что катионы щелочных и щелочноземельных металлов, содержащиеся в природном бентоните, частично замещаются катионами Fe2+ и Fe3+ (такие катионы всегда имеются в железном купоросе вследствие окисления его кислородом воздуха). Обменные ионы изменяют природу поверхности и параметры кристаллической решетки монтмориллонита – основного минерала всех бентонитов и тем самым влияет на их сорбционные свойства.

Добавка железного купороса к бентониту или частичная замена последнего железным купоросом приводит к уменьшению влажности переувлажненной шихты, что представляет большой практический интерес в промышленных условиях производства окатышей, где используются переувлажненные концентраты. Содержание железа в окатышах повышается за счет сокращения или вывода бентонита (в бентоните 43-60 % SiO2) и за счет ввода железного купороса (в купоросе 20,5 % Fe) Добавление в шихту до 3% железного купороса не повышает содержание серы в обожженных окатышах. Применение железного купороса в виде раствора или в виде порошка в шихте для производства окатышей (в определенном количестве) не ухудшает свойства сырых окатышей по сравнению с добавкой бентонита. А прочность восстановленных окатышей, полученных с добавкой железного купороса, выше, чем у обычных.

Таким образом, железный купорос выступает не только как носитель железа, но он может частично или полностью заменять бентонит при получении окатышей.