

Л.В.СКЛЯР, канд. техн. наук, доц., Д.В. СТЕБЕЛЬКО, магистрант  
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

## ПУТИ СНИЖЕНИЯ СЕРЫ ИЗ МАГНЕТИТОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА

Наиболее низкое содержание серы в концентратах требуется для окатышей, используемых в процессе прямого восстановления железа, который широко применяется в железорудной промышленности. Согласно требованиям мирового рынка массовая доля серы не должна превышать 0,05-0,1%. Особенностью магнетитового концентрата, получаемого из железных руд Центрального горно-обогатительного комбината методом магнитной сепарации, является наличие серы, которая является важнейшим показателем его качества и снижает экологическую чистоту дальнейшей металлургической переработки. Магнетитовые концентраты ЦГОКа подвергаются окомкованию, в ходе которого сера частично удаляется. При этом в атмосферу уходит 300 кг/ час оксида серы.

На основании изучения вещественного состава, химических, минералогических свойств магнетитовых концентратов и сульфидных минералов пришли к выводу о целесообразности проведения сульфидной флотации. Анализ физических свойств основных минералов показывает, что сульфидные минералы и магнетит имеют близкую плотность (4,8-5,2 г/см<sup>3</sup>), но несколько различаются магнитными свойствами. Пирит и гексагональный пирротин – немагнитные минералы, а моноклинный пирротин – ферромагнетик.

При объяснении различий и технологических свойствах минералов группы пирротина необходимо отметить сильный ковалентно-металлический характер связей. Параметры кристаллической решетки изменяются в зависимости от вещественного состава минерала. Наличие на поверхности пирротина участков, содержащих железо различной валентности, содействует возникновению на поверхности минералов участков с потенциалами значительно различающимися между собой.

Магнетитовый концентрат представляет собой минеральную систему, в которой массовая доля магнетита составляет 97-98% , примесь серы привносит в концентрат 0,3-0,4%S. Анализ гранулометрического состава магнетитового концентрата показал, что он представляет собой тонкодисперсную систему с достаточно высоким содержанием фракции -0,056 мм, в которой концентрируется 87,3 и 89,4% соответственно железа и сыры. Количество зерен магнетита увеличивается от крупных классов к мелким, такая же тенденция наблюдается и при распределении сульфидных зерен. Сульфиды представлены, в основном пирротинном. Высокая хрупкость пирротина приводит к его переизмельчению и перераспределению в класс крупности - 0,056 мм. На первом этапе проводились исследования по установлению реагентного режима и изучению взаимовлияющих факторов на процесс сульфидной флотации магнетитовых концентратов: выбор и расход регулятора среды, активатора сульфидных минералов, собирателя, времени контактирования с реагентами, времени флотации, плотности пульпы. Наилучшие показатели по массовой доле серы и извлечению получены при расходе реагентов (кг/т): бутиловый ксантогенат – 200 г/т, серная кислота – 200 г/т, медный купорос – 400 г/т, вспениватель –ОПСБ –60 г/т. В пенные продукты сульфидной флотации переходит большая часть пирротин-магнетитовых агрегатов, что свидетельствует о том, что оболочки магнетита не препятствуют флотации зерен пирротина, но приводят к дополнительным потерям магнетита с пенным продуктом.

Пенные продукты представлены магнетитом (69-70 %), сульфидами (18-22 %) и апатитом (около 1 %). Исследование камерных продуктов сульфидной флотации показали, что он содержит 8% класса 0,45 мм, содержание серы 0,1 %.

Предлагается этот класс извлекать тонким грохочением, это позволит повысить качество концентрата до 68,73 % и снизить содержание серы до 0,018 %. На основе полученных результатов разработана принципиальная схема доводки магнетитовых концентратов ОАО „ЦГОК”.

Дальнейшие исследования будут направлены на усовершенствование схемы.