

**В.И. Килин, Г.Г. Зарщикова, А.В. Слизов,
А.В. Плотникова, П.П. Ананьев**

ОСОБЕННОСТИ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ РУДНОЙ ШИХТЫ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ РУДОПОДГОТОВКИ

Рассмотрена проблема дезинтеграции и обогащения многокомпонентной железорудной шихты. Предложены подходы к решению задач по планированию качественно – количественных показателей при производстве железорудного концентрата.

Ключевые слова: обогатимость, многокомпонентная шихта, качество железорудного концентрата.

В настоящее время существует необходимость вовлечения труднообогащаемых руд в переработку, что позволит увеличить объем запасов рудного сырья. При этом, при оперативном и перспективном планировании работы горнорудного предприятия возникает задача оптимизации состава многокомпонентной рудной шихты, поступающей в обогатительный передел.

Критерием оптимизации является достижение максимально возможной величины объема производства товарного концентрата заданного качества при существующих производственных ограничениях, таких как: технологические возможности обогатительного оборудования; допустимый диапазон колебаний долевого участия каждого типа руды в шихте; производительность рудников; вещественный состав и показатели обогатимости каждого типа руды на планируемый период.

Оптимизация данного процесса управления сводится к решению известной задачи математического программирования (линейного программирования), где в качестве исходных данных необходимо использовать прогнозные значения технологических свойств рудного материала таких как, ожидаемый выход концентрата γ_i и содержание же-

леза общего в нем β_i . При этом результатом решения такой задачи должно являться определение оптимальных пропорций каждого типа руды в шихте. Величины γ_i и β_i являются прогнозными значениями выхода концентрата и содержания железа в нем, если бы фабрика использовала в качестве сырья только i -ый рудный материал.

Определение γ_i и β_i как правило осуществляется общепринятыми методами путем испытания каждого рудного материала в лабораторных условиях на показатели обогатимости с последующим пересчетом $\gamma_{i \text{ лабор}}$ и $\beta_{i \text{ лабор}}$ на γ_i и β_i по соответствующим корреляционным зависимостям. В случае, если шихта является многокомпонентной, формирование корреляционных зависимостей перехода от лабораторной обогатимости к производственной не всегда обеспечивают требуемую точность прогноза.

Результаты лабораторных испытаний отдельных компонентов шихты на их обогатимость и на другие качественно – количественные показатели, включая измельчаемость, леги в основу первоначальной методики расчета ожидаемых качественно – количественных показателей производства товарного концентрата. Однако использование данной штатной методики, в некоторых случаях

приводила к существенным погрешностям при планировании.

Нами была разработана математическая модель определения качественно-количественных показателей компонентов шихты по фактическим показателям работы фабрики. Модель позволяет прогнозировать качественно – количественные показатели работы обогатительной фабрики, а именно - выход и качество концентрата. Для определения вышеуказанных параметров необходимо знать процентное содержание каждого составляющего многокомпонентной шихты и содержание в нем железа – общего. Апробация данной математической модели показала возможность прогнозирования количественных и качественных показателей работы фабрики с точностью до 0,5 %.

При этом возникла необходимость введения дополнительных поправочных коэффициентов, уточняющих обогатимость отдельных составляющих многокомпонентной шихты. Эта необходимость обусловлена тем, что у некоторых рудных материалов показатели обогатимости γ_1 и β_1 падают с увеличением содержания железа в рудном материале.

По-видимому такая взаимосвязь вещественного состава и обогатимости обусловлена высокой прочностью на границах срастания. В зависимости от генезиса и условий образования сростаний обычно различают три типа структур: первичные; физико-механических

преобразований; механических преобразований.

Для образования первичных структур характерно адгезионное взаимодействие фаз. Вследствие разности химических потенциалов на границе раздела возникает двойной электрический слой, обуславливающий силы связи до 100 МПа [1]. В структурах физико-химического преобразования образуются сростания, по прочности не уступающие сопряженным минералам, а иногда и превосходящие их. Если существуют условия для диффузии атомов через поверхности сростания, то резкая граница между фазами вообще исчезает и превращается в переходную размытую зону.

Третий тип сростания обусловлен механическим сцеплением, прочность которого значительно ниже, чем прочность контактирующих минералов.

Вследствие такого разнообразия прочностных характеристик границ сростания минералов, трудно рассчитывать на их полное селективное раскрытие.

Кроме того различные рудные материалы имеют широкий разброс измельчаемости, что нарушает принцип адгезивности при их измельчении и обогащении в промышленных условиях. На основании вышеизложенного можно сформулировать необходимость совершенствования существующих методик лабораторных испытаний отдельных рудных материалов, входящих в состав многокомпонентной шихты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ревнивцев В.И., Гапонов Г.В., Зарогатский Л.П. и др. Селективное разрушение минералов. – М.: Недра, 1988. – 286 с. 

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Килин Владимир Иванович – главный обогатитель ОАО «Евразруда»,
Заршикова Гульмира Григорьевна – начальник ЦТЛ ОАО «Евразруда»,
Слизов Андрей Викторович – главный менеджер по контроллингу ООО «ЕвразХолдинг»,
Плотникова Анна Валериевна – ассистент МГГУ, кафедра «ФГПИП»,
Ананьев Павел Петрович – генеральный директор НП «ЦИГТ».