



ПАРАМЕТРЫ СЕЛЕКТИВНОЙ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ МАРТИТОВЫХ РУД В СТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАЛЕЖАХ СКВАЖИННЫМИ ГИДРОМОНИТОРАМИ



Николай Ступник

ректор

доктор технических наук, профессор кафедры
подземной разработки месторождений полезных
ископаемых

Криворожский национальный университет,
Украина

mstupnik2012@gmail.com



Виктор Тарасютин

кандидат технических наук

доцент кафедры подземной разработки
месторождений полезных ископаемых

Криворожский национальный университет,
Украина

viktortarasytutin@gmail.com

Производство железорудных концентратов для получения железных порошков, ферритов, аккумуляторных масс, а также бездоменного производства стали является актуальной проблемой.

Одним из источников получения концентратов могут быть высокосортные мартитовые руды с массовым содержанием железа 65 – 69% и двуокиси кремния, составляющие около четверти запасов окисленных руд Кривбасса. По структуре это двухкомпонентные тонкозернистые рыхлосвязанные системы с минимальным содержанием минералов примесного состава, удовлетворяющие самым высоким технологическим требованиям черной металлургии. Структурно-морфологические особенности рудных залежей и высокая пористость руд не позволяют эффективно подготовить их к процессам дальнейшего обогащения после взрывной или механической отбойки. При подземной разработке указанные структурно-минералогические особенности руд наилучшим образом можно

использовать при их гидравлической отбойке через скважины.

Целью работы является определение параметров технологического воздействия гидромониторных струй на рудный массив, реализующих опережающую камерную выемку с селективной дезинтеграцией запасов рыхлых маритовых руд до состояния рудных песков.

Методика исследований включает теоретическое изучение разрушения маритовых массивов напорными гидромониторными струями воды через скважины, шахтные эксперименты, лабораторные исследования технологических свойств продуктов гидроразрушения и их обогатимости.

Результаты исследований показали, что коэффициентом пористости (25 – 40%) маритовые руды с массовым содержанием железа в массиве более 65% эффективно разрушаются при динамическом давлении водяных струй, превышающим 20% предела их прочности на одноосное сжатие, который является показательно-экспоненциальной функцией пористости руды. Процесс гидромониторной отбойки рыхлых маритовых руд напорными струями с давлением воды (8 – 10 МПа) – это селективная гидродеинтеграция, при которой разрушение протекает преимущественно по межфазным границам минеральных зерен и их агрегатов в результате развития на их границах сдвиговых и растягивающих нагрузок проникновения в трещины и поровое пространство воды под давлением. При этом выход фракций – 1,0 мм составляет 70 – 80%; 0,5 мм – 60 – 50%, 0,25 мм – 45 – 30%. Управление гранулометрическим составом продуктов гидродеинтеграции достигается регулированием начального давления воды на выходе из гидромониторной насадки диаметром 10 – 12 мм и скоростью перемещения струи по забою (70 – 10 об/мин). Скважинная гидродеинтеграция обеспечивает полное раскрытие зерен рудных минералов крупностью 0,25 мм, что на 30 – 50% выше чем при механическом измельчении продуктов взрывного разрушения за счет снижения в 2 – 3 раза удельного веса шламовых фракций руды.

В процессе доставки из забоя и обезвоживания перед транспортированием продуктов дезинтеграции содержание железа увеличивается на 1,5 – 2,5% по сравнению с исходным массивом, достигая 69,0 – 69,5%, а содержание двуокиси кремния снижается до 0,3 – 0,5%. При гравитационном обогащении на концентрационных столах были получены железорудные суперконцентраты с массовым содержанием железа до 70% и двуокиси кремния 0,1 – 0,2%, удовлетворяющие требованиям производства железных порошков, ферритов и аккумуляторных масс.