

Задание на 1-ю пару (лекция)

Законспектировать, выложить в ЛК

Электрическое обогащение

Электрическое обогащение (электрическая сепарация) – основано на различии электрических свойств разделяемых минералов и осуществляется под влиянием электрического поля. Различия электрических свойств минералов проявляются в их электропроводности, диэлектрической проницаемости, контактном потенциале и т.д. и различной их способности приобретать электрические заряды, различные по величине или знаку.

В зависимости от того, какие электрические свойства используются в качестве разделительного признака, различают следующие процессы электрического обогащения:

- *Электрическая сепарация* – процесс разделения минеральных частиц, основанный на различии величин их электрических зарядов, путем изменения траектории движения этих частиц в э/статическом поле или электрическом поле коронного разряда;

- *Электростатическая сепарация* – процесс разделения частиц по электрическим свойствам в зависимости от которых под действием э/статического поля изменяется траектория движения этих частиц;

- *Диэлектрическая сепарация* – процесс разделения минеральных частиц, основанный на различии их диэлектрической проницаемости;

- *Трибоэлектрическая сепарация* – процесс сепарации минеральных частиц, основанный на явлении трибоэлектрического эффекта, проявляющегося при электризации трением или контактом

Для образования или усиления эффекта разделения частиц они предварительно заряжаются (контакт с заряженным электродом; ионизация в электрическом поле; электризация трением и др.). Наибольшее промышленное применение получили процессы, основанные на разнице в

электропроводности и способности минералов к приобретению различных зарядов при контактной электризации.

По электропроводности минералы делятся на три группы:

- проводники – с удельной э/проводностью 10^2 - 10^3 см/м (самородные металлы, графит, многие сульфиды, магнетит, гематит и др.);
- полупроводники - с удельной э/проводностью 10 - 10^8 см/м (боксит, гранат, лимонит и др.);
- непроводники (диэлектрики) - с удельной э/проводностью 10^{-8} см/м (алмаз, кварц, полевой шпат).

В электрическом поле проводники и диэлектрики ведут себя по-разному. При контакте проводника с заряженным телом вследствие хорошей проводимости проводник приобретает одноименный заряд и отталкивается от заряженного тела, в то время как у диэлектрика происходит лишь смещение зарядов и ориентация электрических диполей в направлении напряженности поля. В результате проводники и диэлектрики движутся по различным траекториям и разделяются на продукты с различным содержанием ценных компонентов.

Электрические сепараторы

Электрические сепараторы различаются по способу электрической сепарации, характеристике электрического поля и характеру движения материала в зоне разделения.

В соответствии с классификацией методов электрической сепарации электрические сепараторы разделяют на следующие группы:

- электростатические – в которых исходный материал разделяется на компоненты по различию их электропроводности в электростатическом поле;
- коронные и коронно-электростатические – в которых исходный материал разделяется на компоненты по их электропроводности в совмещенном поле коронного заряда и электростатическом поле;
- трибоэлектрические – в которых разделение происходит по различию приобретенных трибоэлектрических зарядов в электростатическом поле;

- пьезоэлектрические – в которых разделение происходит по пьезоэлектрической электризации в электростатическом поле;

- диэлектрические – в которых разделение происходит по разнице в диэлектрической проницаемости разделяемых компонентов в диэлектрической жидкости, находящейся в электростатическом поле.

По конструкции основного рабочего органа зоны разделения различают сепараторы барабанные, лотковые, камерные, дисковые.

Электрические сепараторы отличаются низкой энергоемкостью, не используют промышленную воду, не загрязняют воздушную среду, поддаются полной автоматизации и управлению. Они состоят из трех основных частей:

- зарядное устройство (электризатор), в котором заряжаются минералы;
- собственно сепарирующая часть, в которой частицы разделяются;
- высоковольтный агрегат.

Принципиальная схема барабанного коронно-электростатического сепаратора представлена на рисунке:



Между барабанным осадительным электродом 2 и отстоящим от него на некотором расстоянии вторым электродом 4 создается неоднородное

электростатическое или электрическое поле постоянной полярности напряженностью до 10кВ/см. На частицы, находящиеся на поверхности осадительного электрода, действует ряд сил, результирующая которых определяет траекторию их движения в электрическом поле сепаратора.

В процессе электрической сепарации смесь минеральных частиц приобретает электрический заряд, одноименный по по знаку с потенциалом коронирующего электрода, и за счет взаимодействия электрических сил притягиваются к заземленному осадительному электроду. Дальнейшее поведение частиц определяется степенью их электропроводности. Э/проводные частицы (проводники) быстро отдают свой заряд осадительному электроду и центробежной силой сбрасываются с поверхности барабана в приемник для проводящей фракции (III). Непроводящие частицы медленно разряжаются на осадительном электроде и, удерживаясь на нем более длительное время, разгружаются в бункер для непроводящей фракции (I).

Основными технологическими *параметрами, определяющими эффективность* процесса электрической сепарации, являются:

- различие в э/проводности разделяемых минералов (чем больше разница, тем легче разделение);
- вещественный состав минерального сырья (чем меньше содержание диэлектриков, чем выше качество проводящей фракции);
- гранулометрический состав мин сырья (технологические показатели улучшаются при сепарации узко классифицированного материала);
- конструкции и принципы работы сепараторов
- технологический режим ведения процесса (напряжение на электродах, расстояние между электродами и др.)

Электрическая сепарация чаще всего *применяется* в комбинированных схемах обогащения в совокупности с гравитационными, магнитными и химическими методами обогащения зернистых сыпучих материалов крупностью от 3 до 0,05 мм, переработка которых другими методами

малоэффективна или невыгодна с экономической точки зрения. Наиболее широко она применяется при переработке руд редких металлов, при доводке титаноциркониевых, танталониобиевых, оловянно-вольфрамовых, алмазосодержащих, магнетит-гематитовых концентратов, а также при обогащении гематитовых руд.

Задание на 2-ю пару (лабораторная работа)

Защита лабораторной работы «Флотация полиметаллических руд»