

ПОВЕДЕНИЯ ПЛАТИНЫ ПРИ НАГРЕВЕ И ПЛАВЛЕНИИ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ СУЛЬФИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Федоров С.А.^в, Амдур А.М.,^а Потапов А.М.,^{а,б}

^аУральский государственный горный университет,
620144, Екатеринбург, Куйбышева 30,
e-mail: engineer-ektb@rambler.ru

^бИнститут высокотемпературной электрохимии УрО РАН,
620990, Екатеринбург, Академическая, 20

^вИнститут металлургии УрО РАН, 620016, Екатеринбург, Амундсена, 101

Извлечение платины из сульфидных медно-никелевых руд является многостадийным процессом. В качестве материала для исследования выбрана сплошная Cu-Ni и вкрапленная сульфидные руды. Нагрев и плавление руды осуществляли в корундовых тиглях, помещенных в печь сопротивления. Из полученных продуктов плавления изготавливали аншлифы, которые изучали с помощью оптического и растрового электронного микроскопа, оборудованного энергодисперсионной приставкой. Установлено, что платина в штейне находится в виде химических соединений с железом (тетраферроплатина) и интерметаллидов с Fe и Ni. Тетраферроплатина представляет собой игольчатые образования длиной от 20 до 500 мкм и толщиной до 10 мкм. Она находится в оболочке интерметаллидов. Выявлен размерный эффект: содержание примесей в тетраферроплатине (Cu и Ni) растет с уменьшением ее толщины. В шлаке обнаружены только интерметаллиды Pt-Fe-Ni размерами не более 5-7 мкм, которые флотируются из штейна пузырьками газов, содержащими серу. Пузырьками выносятся в шлак также капли штейна диаметром до 1.5 мм. Флотация приводит к потерям ценных компонентов, в частности, платины.

Моделирование в модуле Equilibrium Compositions пакета HSC Chemistry 9.6 проводили с целью прогнозирования фазового состава при изменении температуры и количества углерода. Расчет показал, что большая часть химических реакций в сульфидной руде протекают в интервале температур 200-600°C. В результате Fe_7S_8 , $CuFeS_2$, Fe_3O_4 переходят в CuS, FeS, FeO, C окисляется до CO и CO₂. Это приводит к образованию интерметаллидов и переходу PtS в PtFe, что подтверждается экспериментом. В указанном диапазоне температур интерметаллиды платины образуются независимо от фазового состава исходной руды.

Эти данные будут использованы для совершенствования технологии переработки руд и техногенных материалов с целью повышения степени извлечения платины.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 18-29-24081\18.