

## ПОВЕДЕНИЯ ПЛАТИНЫ ПРИ НАГРЕВЕ И ПЛАВЛЕНИИ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ СУЛЬФИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Федоров С.А.<sup>в</sup>, Амдур А.М.,<sup>а</sup> Потапов А.М.,<sup>а,б</sup>

<sup>а</sup>Уральский государственный горный университет,  
620144, Екатеринбург, Куйбышева 30,  
e-mail: engineer-ektb@rambler.ru

<sup>б</sup>Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН,  
620990, Екатеринбург, Академическая, 20

<sup>в</sup>Институт 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 CO<sub>2</sub>. 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.*