Т. А. ЧЕПУШТАНОВА, В. А. ЛУГАНОВ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТВЕРДОФАЗНОГО ОКИСЛЕНИЯ ПИРРОТИНА

Окислительный обжиг сульфидных материалов – один из основных процессов в цветной металлургии. В работах В. П. Быстрова показано, что механизм окисления пирротинов состоит из нескольких стадий, степень развития которых в значительной мере зависит от состава сульфида, находящегося внутри области гомогенности [1]. Однако информации о химических превращениях при окислении твердых сульфидов недостаточно. Целью работы являлось раскрытие механизма процесса хемосорбции кислорода на поверхности пирротина с образованием оксисульфидных комплексов с использованием кинетической модели.

Исходные материалы. Исходным материалом служил синтетический пирротин состава $Fe_{0,85}S$, содержащий 98,85 % суммы железа и серы.

Исследования проводились на дифференциальном сканирующем калориметре и термогравиметрическом анализаторе STA 409 PC/PG компании NETZSCH в атмосфере воздуха. Исходные материалы анализировались химическим и рентгенографическим методами.

Экспериментальная часть. При термоаналитических измерениях широкий диапазон допустимых значений время/температура покрывается изотермическими измерениями при различных температурах или динамическими измерениями при различных скоростях нагрева [2, 3]. Из результатов кривых ТГ и ДСК (рис. 1) следует, что при температуре выше 400 °С наблюдается увеличение массы образца, которое достигает своего максимума (4,84–2,03 %) при температуре 547,1–550 °С. При дальнейшем повышении температуры происходит уменьшение массы образца.

Для раскрытия механизма процесса взаимодействия пирротина с кислородом и расчета кинетических параметров нами выполнены дифференциальные сканирующие калориметрические измерения (ДСК) при 2 скоростях нагрева – 10 и 20 °С/мин. Полученные результаты обрабатывались посредством гибридного регуляризированного метода Гаусса–Ньютона и представлены на рис. 2.

При химических реакциях, скорость которых зависит от температуры согласно уравнению Аррениуса [4], чем больше скорость нагрева, тем более высокой температуре соответствует точка максимума (рис. 2, 3). По результатам обработки пики скорости нагрева – 10 и 20 °С/мин не совпадают. Это позволяет сделать вывод, что

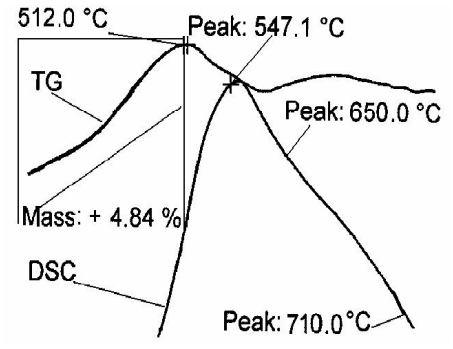

Рис. 1. Термогравитограмма пирротина $Fe_{0,85}S$

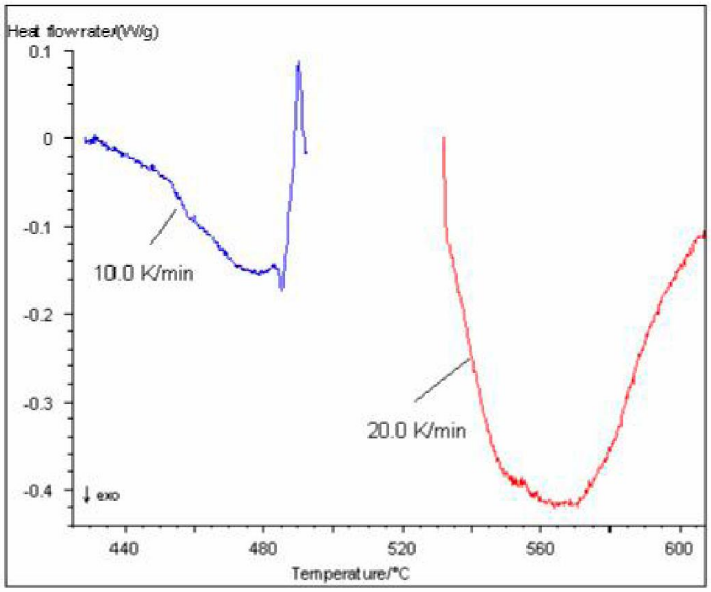

Рис. 2. Кинетические кривые пирротина при 2 скоростях нагерва