КИНЕТИКА ОКИСЛЕНИЯ ТВЕРДОГО СПЛАВА ВК8 ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ В СОЛНЕЧНОЙ ПЕЧИ

Зенков В.С., Пасичный В.В.
Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины,
03680, Киев – 142, ул. Кржижановского 3, e-mail: pasich2008@meta.ua

Утилизация отходов и энергосбережение – актуальные задачи современной инженерии. В работе рассмотрено развитие процесса окисления компактного образца вольфрамокобальтового сплава ВК8 в среде воздуха при нагреве концентрированной лучистой энергией на гелиоустановке СГУ-7 и в оптической печи «Уран-1». Полученные данные необходимы для разработки и оптимизации технологических процессов термохимической переработки компактного композита в гетерогенных системах газ – твердое тело с целью регенерации, извлечения составляющих элементов из отходов производства или отработанных и вышедших из строя изделий многоэлементных материалов. Исследование кинетических преобразований массы композита проводили при использовании периодического взвешивания образца. Эксперименты проводились при ударном воздействии лучистой энергии на поверхность образца.

На рис. 1 представлена зависимость степени окисления (α) твердого сплава ВК8, массой 28,7759 г от времени в воздушной среде в интервале температур 900-1000°С.

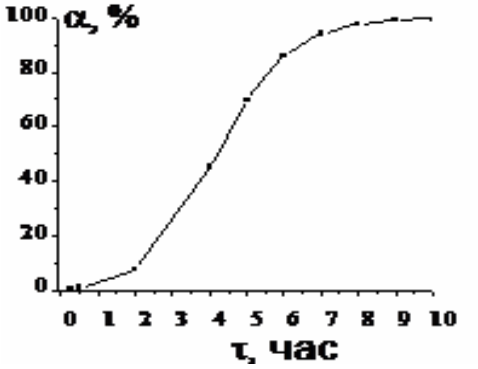

Рис. 1 Зависимость степени окисления ВК8 от времени в интервале температур 900 - 1000°С

Получены кинетические данные окислительного процесса. Зависимость α = f(τ) имеет сигмообразный тип, характеризующий сложный физико-химический процесс.

На рис. 2 представлена картина разрушения образца ВК8.

Рис. 2 Изменение морфологии образца в зависимости от времени воздействия лучистой энергии при 900 - 1000°С: 1- исходый образец; 2- 1 час; 3 - 3,5 часа; 4 - 6 часов облучения, 5 - вид после измельчения в ступе конечных продуктов окисления образца

Проявляются зависимости процесса от химической активности элементов, диффузионной стадии и стадии механического разрушения, связанной с объёмными кристаллографическими несоответствиями образующихся оксидов. Происходит последовательное по сечению превращение исходного материала с образованием как промежуточных оксидов WO_2, $WO_{2,72}$, $WO_{2,98}$, так и конечного WO_3. Нагрев образца в оптической печи проводили на открытом воздухе и при действии традиционной вентиляции. В экспериментах на гелиоустановке использовали трубчатый кварцевый реактор при естественной конвекции воздуха. В этом случае наблюдались следы сублимации триоксида вольфрама с поверхности исследуемого образца в виде пятен конденсата характерного жёлто-зеленоватого цвета на стенке кварцевой трубки за пределами горячей рабочей зоны реактора.

Несмотря на некоторые методические различия, на обеих установках получены качественно идентичные кинетические данные о развитии этапов физико-химического взаимодействия композита с кислородом воздушной среды при температурах до 1000 ºС. Рассмотрен механизм разрушения компактного образца в начальных и последующих стадиях преобразования в температурном интервале до 1000ºС.