

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ СИНТЕЗА ПРИ ОСАЖДЕНИИ ФАЗ ТРОЙНОЙ СИСТЕМЫ W-C-B ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ***Полигенько А.В.<sup>(1)</sup>, Осипов К.М.<sup>(1,2)</sup>, Рубан Е.А.<sup>(2)</sup>,**Шапоренков А.А.<sup>(2)</sup>, Душик В.В.<sup>(1,2)</sup>*<sup>(1)</sup> Университет науки и технологий «МИСИС»

119049, г. Москва, Ленинский проспект д. 4, стр. 1

<sup>(2)</sup> Институт физической химии и электрохимии РАН

119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 31, корп. 4

Соединения тройной системы W–C–B (вольфрам – углерод – бор) представляют интерес благодаря комбинации высокой твердости, окислительной стойкости при повышенных температурах, а также – устойчивости к коррозии в кислотных средах. Такой набор характеристик позволяет отнести этот материал к перспективным для прикладного применения в машиностроительной, металлургической и авиакосмической отраслях промышленности. Одной из ключевых задач, стоящих перед исследователями данного материала, является изучение и масштабирование методов получения защитных и функциональных покрытий на основе соединений данной системы.

Ранее, авторами данного доклада были реализованы эксперименты по низкотемпературному (500-550°C) синтезу соединений системы W-C-B методом химического осаждения из газовой фазы (ХОГФ). В качестве источника вольфрама использовался гексафторид вольфрама (WF<sub>6</sub>), источником бора и углерода был триметиламин-боран ((CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N:BN<sub>3</sub>), в качестве восстановителя WF<sub>6</sub> использовался водород. На основе экспериментальных данных была построена модель, описывающая массоперенос, температурный градиент и протекание гетерогенных реакций в приповерхностном слое, на границе раздела газовой фазы и твердой подложки. Модель показала, что осаждение вольфрама на подложку ограничено кинетикой реакции восстановления WF<sub>6</sub> водородом, а осаждение бора и карбидов, напротив, ограничено диффузией (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N:BN<sub>3</sub> в реакционной зоне. Смешанный, диффузионно-кинетический контроль процесса и наблюдаемая зависимость изменения фазового состава осажденных слоев от объема подачи прекурсоров, обусловили необходимость решения задачи оптимизации и уточнения оптимальных параметров синтеза заданных фаз системы W-C-B.

По итогам оптимизационного анализа были подобраны соотношения расходов прекурсоров, позволяющие селективно получать фазы боридов, карбидов вольфрама или их смеси.

*Работа выполнена при поддержке Министерства науки и образования РФ (соглашение № 125012200581-1)*