

## КИНЕТИКА ПЕРЕНОСА $WO_3$ ЧЕРЕЗ ГАЗОВУЮ ФАЗУ

**Матвейчук А.А., Бондаренко В.П., Галков А.В., Евдокимова О.В.**

Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины,  
ул. Автозаводская, 2, 04074, Киев, Украина, e-mail: [alejandro.m@mail.ru](mailto:alejandro.m@mail.ru)

Газотранспортные химические реакции имеют важное практическое применение для получения особо чистых веществ и наноматериалов. Известные данные по переносу через газовую фазу оксида вольфрама  $WO_3$  [1–3] не позволяют установить четкую зависимость потери порошка  $WO_3$  от температуры и времени изотермической выдержки.

В связи с этим, нами проведены систематические исследования влияния температуры и времени изотермической выдержки на потерю массы навески порошка оксида вольфрама при его взаимодействии с водяным паром, содержащимся в аргоне. Исследования проводили при температурах 800–1100 °С и времени изотермической выдержки 0,25–1,5 час. Скорость нагрева составляла 25 °С/мин. Предварительно взвешенную навеску порошка оксида вольфрама  $WO_3$  (~ 3 г) помещали в кварцевую лодочку. Площадь слоя насыпки составляла ~ 6 см<sup>2</sup>, а толщина слоя ~ 3 мм. Затем лодочку с порошком помещали в печь, рабочим пространством которой служила кварцевая трубка. Газом переносчиком служил аргон, содержащий водяной пар.

В результате были получены кинетические кривые (рис. 1, 2), ход которых свидетельствует, что процесс является термически активируемым. За 1 час при 1100 °С потеря массы порошка составила 13,45 %. Это сопоставимо с результатами работы [2] и существенно превышает данные работы [3]. Расстояние, на которое переносятся частицы  $WO_3$  составляет более 500 мм. Перенесенный оксид полностью покрыл холодную часть кварцевой трубы белозеленоватым налетом. Результаты рентгенофазового анализа позволили установить, что этот налет состоит из  $WO_3$ , а не из смеси низших оксидов. Графически зависимость потери массы от температуры может быть описана двумя кривыми (рис. 2), что свидетельствует о наложении термически активируемого процесса и процесса слабо зависящего от температуры. Природа этого явления будет установлена позже.

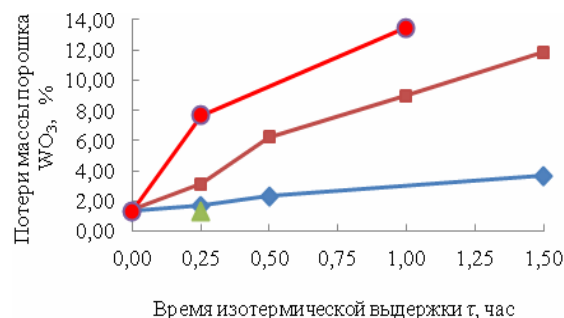


Рис. 1 Потери массы навески (3 г) порошка  $WO_3$  в проточном реакторе в потоке (13 л/час) влажного аргона при температурах: ▲ – 850 °С; ◆ – 1027 °С; ■ – 1070 °С; ● – 1100 °С

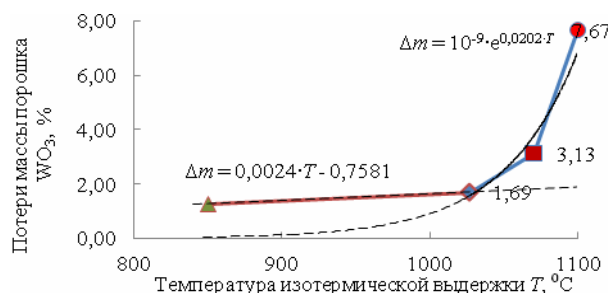


Рис. 2 Потери массы навески (3 г) порошка  $WO_3$  в проточном реакторе в потоке (13 л/час) влажного аргона при температурах: ▲ – 850 °С; ◆ – 1027 °С; ■ – 1070 °С; ● – 1100 °С за 0,25 часа

1. Millner T., Neugebauer J. Volatility of the Oxides of Tungsten and Molybdenum in the Presence of Water Vapour // Nature, 1949, Vol. 163, No. 4146, pp. 601–602.
2. Glemser O. Völz H.G. Gasförmige Hydroxyde I. Über gasförmiges  $WO_2(OH)_2$  // Naturwissenschaften 1956, Vol. 43, Issue 2, p. 33.
3. Krikorian O. H. et al. Measurement of Plutonium and Americium Volatilities Under Thermal Process Conditions: Final Report. University of California, Lawrence Livermore National Laboratory, April 28, 1993. 30 p.