Особенности плазменного процесса получения карбида вольфрама при использовании плазмотрона переменного тока [[1]](#footnote-1)\*)

1Дудник Ю.Д., 1Кузнецов В.Е., 1Сафронов А.А., 1Ширяев В.Н., 1Васильева О.Б., 1,2Гаврилова Д.А., 1,2Гаврилова М.А.

1Институт электрофизики и электроэнергетики РАН, г. Санкт-Петербург, Россия,  
 [rc@iperas.nw.ru](mailto:rc@iperas.nw.ru), [julia\_dudnik-s@mail.ru](mailto:julia_dudnik-s@mail.ru)  
2Санкт-Петербургский государственный технологический институт,   
 г. Санкт-Петербург, Россия

Использование для синтеза карбидных дисперсных материалов плазмохимического метода [1, 2] обеспечивает высокую скорость образования синтезируемой фазы при малой скорости роста. Электродуговой плазмотрон переменного тока позволяет обеспечить непосредственный ввод энергии и, соответственно, высокую температуру в зоне реакции, что определяет быстрое протекание химических и фазовых превращений.

Одним из преимуществ плазменного процесса является высокая скорость нагрева плазмообразующего газа и обрабатываемого материала, а также возможность достижения высоких значений энтальпии дуговой плазмы. Фазовый состав и морфология синтезированного продукта зависит от электрических параметров дуги, вида и расхода плазмообразующего газа, материала электродов, геометрии реакционной камеры. Изменение этих параметров позволяет управлять процессом синтеза и влиять на размер частиц получаемого материала.

В работе рассматривается экспериментальная установка плазмохимического синтеза на базе плазмотрона переменного тока со сменными электродами (вольфрам, графит). Плазмообразующий газ состоял из смеси водорода и метана в соотношении ~ 1:1, в реакционный объем помещалась смесь оксида вольфрама VI (WO3) в смеси с техническим углеродом. По опыту экспериментов [3], расход плазмообразующего газа варьировался до 0,5 г/с, мощность плазмотрона переменного тока составляла до 5 кВт при изменении среднемассовой температуры плазменной струи до 2500 К.

Полученный в результате проведения экспериментов материал исследовался с помощью сканирующего электронного микроскопа Tescan Vega 3 SBH, рентгенофазовый анализ проводился на рентгеновском дифрактометре Rigaku SmartLab 3. Установлено, что в пробах содержится порошок карбида вольфрама (WC) и графит, причем количество образующегося материала находится в прямой зависимости от времени нахождения прекурсора в высокотемпературной зоне плазмохимического реактора.

Литература

1. Dudnik Y.D., Safronov A.A., Kuznetsov V.E., Shiryaev V.N., Vasilieva O.B., Subbotin D.I., Popkov V.I., Plasma ways to obtain ultrafine oxides, J. Phys.: Conf. Ser. **1147**. 012127. (2019).
2. Сафронов А.А., Кузнецов В.Е., Дудник Ю.Д., Ширяев В.Н., Васильева О.Б., Плазменное получение ультрадисперсных оксидов железа и алюминия, Прикладная физика. 2021. № 3. С. 66-71.
3. Кузнецов В.Е., Дудник Ю.Д., Сафронов А.А., Ширяев В.Н., Васильева О.Б., Исследование плазмотрона переменного тока для получения высокодисперсных порошков тугоплавких металлов, Прикладная физика. 2022. № 2. С. 72-77.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Lt/en/EV-Dudnik_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)