плазменное получение ультрадисперсных материалов [[1]](#footnote-1)\*)

Дудник Ю.Д., Кузнецов В.Е., Сафронов А.А., Ширяев В.Н., Васильева О.Б.

Институт электрофизики и электроэнергетики РАН, Санкт-Петербург, Россия, rc@iperas.nw.ru, julia\_dudnik-s@mail.ru

Плазменные способы получения ультрадисперсных материалов можно отнести к одним из наиболее перспективных технологий в данной области. Высокая температура (энтальпия) плазменного потока и скорость ее изменения позволяют обеспечить эффективный ввод энергии в обрабатываемый материал и, как следствие, гомогенную нуклеацию в парогазовой смеси.

Для этого процесса могут использоваться электродуговые подогреватели газа (плазмотроны) переменного или постоянного тока или СВЧ плазмотроны.

В работах [1-3] рассматриваются процессы получения наноматериалов при использовании плазменной дуги постоянного тока и высокочастотной плазменной дуги. Можно заключить, что для плазмотермического получения ультрадисперсных материалов используются плазмотроны постоянного тока мощностью до 100 кВт или высокочастотные плазмотроны мощностью до 50 кВт. С другой стороны применение плазмотрона переменного тока для плазмохимического реактора позволяет минимизировать размеры установки, упростить конструкцию системы питания и использовать стандартную промышленную электрическую сеть и обладают более высокой экономической эффективностью, что может объясняться наличием длительного ресурса непрерывной работы.

В работе рассматривается экспериментальная установка для плазмотермического получения ультрадисперсных материалов на базе однофазного плазмотрона переменного тока мощностью до 50 кВт. Плазмотрон этого класса способен работать с различными плазмообразующими средами при расходе плазмообразующего газа до 30 г/сек. со сроком службы электродов около 200 часов [4, 5]. Это может дать возможность производить ультрадисперсные материалы в непрерывном цикле, при обеспечении высокой химической чистоты процесса.

В работе приведены результаты экспериментальных исследований по получению ультрадисперсных оксидных материалов (оксида железа (III), оксид алюминия и др).

Литература

1. Production of ultrafine metal powders by arc plasma / Uda M. // Nisshin Steel Tech. 1989. Rep. 61. Р. 90-99.
2. Production of ultra-fine silicon powder by the arc plasma method / Tanaka K., Ishizaki K., Yumoto S., Egashira T., Uda M. //Journal of Materials Science. 1987. V. 22. P. 2192–2198.
3. Formation of ultrafine Niparticles in reduced or atmospheric pressure Ar and H2 plasma jets / Kikukawa N., Kobayashi M., Sugasawa M., Sakamoto H. // J. High Temp. Soc. Jpn. 1992. V. 18. P. 235-247.
4. Плазмотроны переменного тока. Системы инициирования дуги. Особенности конструкции и применения / Сафронов А.А., Кузнецов В.Е., Васильева О.Б., Дудник Ю.Д., Ширяев В.Н. // Приборы и техника эксперимента. 2019. № 2. С. 58-66.
5. Исследование работы высоковольтных плазмотронов со стержневыми электродами / Сафронов А.А., Васильева О.Б., Дудник Ю.Д., Кузнецов В.Е., Ширяев В.Н. // Теплофизика высоких температур. 2018. Т. 56. № 6. С. 926-931.

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