

УДК 533.9.15

Ю.Г. Павлюкевич, доц., канд. техн. наук;  
П.С. Ларионов, магистрант  
(БГТУ, г. Минск)

## **ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ В ПРОЦЕССАХ СИНТЕЗА И ОБРАБОТКИ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В настоящее время область применения низкотемпературной плазмы непрерывно расширяется. Многие процессы, такие как резка и плавление металлов, напыление покрытий различного назначения (жаростойких, износостойких, полупроводниковых и др.), обработка диэлектрических материалов, сфероидизация мелких частиц, проводятся преимущественно с использованием низкотемпературной плазмы.

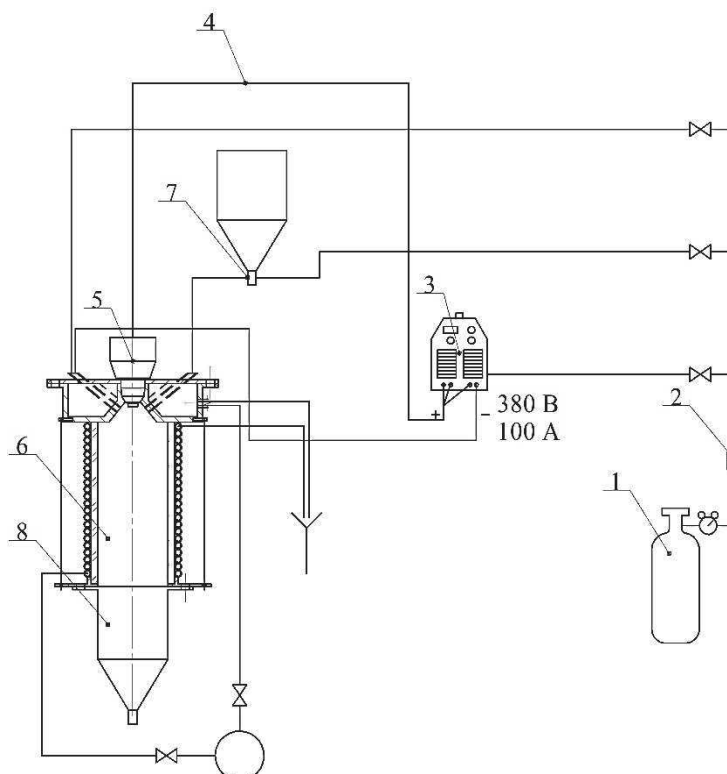
С помощью низкотемпературной плазмы получают микро- и наноразмерные порошки сферической формы таких соединений как оксиды, нитриды, карбиды и бориды различных элементов (титана, циркония, гафния, ванадия, ниобия, тантала, вольфрама, бора, кремния, магния, иттрия, алюминия и др.). С помощью плазмохимического синтеза также можно получать многокомпонентные порошки, такие как смесь карбидов и нитридов, нитридов и боридов и др. Также, благодаря использованию низкотемпературной плазмы, получают такие уникальные вещества, как соединения благородных газов (например, фториды ксенона) [1].

Благодаря высокой температуре и электропроводности, низкотемпературная плазма оказывает чрезвычайно мощное энергетическое воздействие на обрабатываемые вещества, выступая в роли как универсального теплоносителя, так и реагента [2].

Все технологии, использующие низкотемпературную плазму обладают общими особенностями, а именно большой чистотой получаемых материалов, бездефектностью, регулируемостью и высокой скоростью протекающих процессов.

На кафедре технологии стекла и керамики БГТУ для проведения плазмохимического синтеза нанодисперсных порошков и сфероидизации мелких частиц, нанесения функциональных керамических покрытий на материалы различного назначения разработана установка, схема которой показана на рисунке.

Установка включает в себя инверторный генератор токов высокой частоты, реактор, плазмотрон, систему охлаждения реактора и плазмотрона.



**Рисунок – Схема установки плазмохимического синтеза**

Принцип работы установки состоит в следующем. Из баллона 1 плазмообразующий газ подается в плазменную установку 3 через влаговыделитель 2. Влаговыделитель 2 устанавливается при повышенной влажности плазмообразующего газа. Далее по шлангопакету 4 плазмообразующий газ подается в плазмотрон 5, подключенный к реактору 6. В реактор 6 с помощью транспортирующего устройства 7 подается исходный материал. Реактор 6 оснащен системой охлаждения. Синтезированный материал удаляется из реактора 6 с помощью разгрузочного устройства 8.

В зависимости от типа и требуемых свойств синтезируемой фазы в качестве плазмообразующего газа может выступать воздух, азот, аргон, водород, кислород и др. При использовании воздуха в качестве плазмообразующего газа вместо баллона 1 устанавливается компрессор.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Григорьев, С.Н. Технологии нанобработки / С.Н. Григорьев, А.А. Грибков, С.В. Алешин. – Старый Оскол: ТНТ, 2008.

2 Каренгин, А.Г. Физика и техника низкотемпературной плазмы / А.Г. Каренгин. – Томск: Томский политехнический университет, 2008.