

Микроволновая плазмохимическая установка для получения нанопорошков

Резюме Микроволновая плазмохимическая установка для получения нанопорошков оксидов, нитридов, карбидов, металлов и порошковых композиций со средним размером частиц в диапазоне 10-100 нм производительностью до 100 г порошка в час.

Стадия разработки УГТ 8 - Верификация технологии

Ключевые слова Нанопорошки, плазмохимическая установка

Наличие результатов интеллектуальной деятельности Патент РФ №2252817 от 27.05.2005 г.
Установка и способ получения нанодисперсных порошков в плазме СВЧ разряда.

Краткое описание Микроволновая плазмохимическая установка обеспечивает получения нанокристаллических (менее 100 нм) порошков оксидов, нитридов, некоторых металлов и порошковых композиций конденсацией из высокотемпературного химически реагирующего газового потока. Химическая реакция, приводящая к образованию конденсированного продукта осуществляется в потоке азота, кислорода или воздуха, нагретых до температуры 2000-3000 К с помощью энергии микроволнового излучения. Изменением режимных параметров технологического процесса можно изменять дисперсность, фазовый и химический состав получаемых порошков.

Основные технические характеристики:

Максимальная выходная мощность, кВт	5	
Частота микроволнового генератора, МГц	2450	
Плазмообразующий газ	азот, воздух	
Расход плазмообразующего газа, м ³ /ч	1,5÷4,0	
Расход охлаждающей воды, м ³ /ч	0,5	
Производительность (для 100-нм TiO ₂), кг/ч	до 0,1	
Потребляемая мощность, кВт	10	
Размеры, мм	длина	2900
	ширина	1200
	высота	2100

Преимущество и назначение Установка предназначена для выполнения научных исследований, связанных с разработкой процессов получения неорганических нанопорошков с заданными составом и структурой и созданием на их основе новых наноматериалов различного назначения. Помимо основного технологического оборудования (плазмотрон, реактор, теплообменник, фильтр, дозаторы реагентов (газообразных, жидких, порошкообразных), включает систему очистки используемых газов, систему контроля электрических и газодинамических параметров процесса, систему поглощения побочных газообразных продуктов. Установка позволяет гибко управлять свойствами получаемых порошков простым изменением режимных параметров процесса.

Области применения Получение уникальных порошков для разработок в области наноматериаловедения.



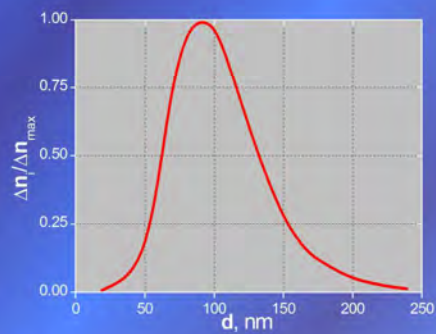
Голосов Евгений
Витальевич
Зам. Директора, к.ф.-
м.н.
Тел. +7(49652)
2-16-02
golosov@icp.ac.ru



Внешний вид установки

ПРИМЕРЫ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Химическая реакция	Производимый порошок
$x\text{MeCl}_n + y/2\text{O}_2 = \text{Me}_x\text{O}_y$	$\text{TiO}_2, \text{ZrO}_2, \text{SiO}_2, \text{GeO}_2, \text{SnO}_2$
$x\text{MeCl}_n + y/2\text{N}_2 + xn/2\text{H}_2 = \text{Me}_x\text{N}_y + xn\text{HCl}$	$\text{TiN}, \text{ZrN}, \text{HfN}, \text{VN}, \text{NbN}, \text{AlN}, \text{BN}$
$x\text{MeCl}_n + y/2\text{N}_2 + [xn-z(2m+2)/m]/2\text{H}_2 + z/m\text{C}_m\text{H}_{2m+2} = \text{Me}_x\text{N}_y\text{C}_z + xn\text{HCl}$	$\text{Ti-N-C}, \text{Nb-N-C}$
$\text{MeCl}_n + n/2\text{H}_2 = \text{Me} + n\text{HCl}$	Cu
$\text{Me}(\text{CO})_6 = \text{Me} + 6\text{CO}$	W, Mo
$x\text{Me} + y/2\text{O}_2 = \text{Me}_x\text{O}_y$	Al_2O_3
Комбинация нескольких реакций	$\text{Ti-V-N}, \text{Nb-Ti-N-C}, \text{TiN+Mo}, \text{TiN+W}$



TiO_2