Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»
(ВГУ имени П.М. Машерова)

УДК 621.319.1
Номер госрегистрации 20141910
Инв. №

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
ВГУ имени П.М. Машерова,
профессор
_____И.М. Прищепа
__ _____2015 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Исследования процессов механоактивации и синтеза активной и конструкционной керамики

(заключительный)

5.2.02 ГПНИ «Функциональные и композиционные материалы, наноматериалы»

Начальник
научно-исследовательского сектора,
кандидат геолого-минералогических наук,
доцент _____ А.И. Красовская

Научный руководитель задания
доктор физико-математических наук _____ В.Н. Шут

Витебск 2015

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы: профессор, доктор физ.-мат. наук	_____	В.Н.Шут (введение, заключение, раздел 1,5)
Исполнители темы: доцент, канд. физ.-мат. наук	_____	И.Ф.Кашевич (раздел 2,6)
Научный сотрудник	_____	С.Е. Мозжаров (раздел 3,7,8)
Научный сотрудник	_____	В.Л. Трубловский (раздел 4)
Инженер	_____	Н.Г. Каблуков (раздел 4)
Научный сотрудник	_____	Д.А.Ильющенко (раздел 2)
Нормоконтролер	_____	Т.В.Харкевич

РЕФЕРАТ

Отчет 45 с.,1 ч., 26 рис., 1 табл., 45 источников, 2 прил.

УЛЬТРАЗВУК, АКТИВАЦИЯ, ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЭЛЕКТРОКЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, СОНОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД

Объектами исследования являются порошковые материалы, полученные с использованием ультразвука и изделия из этих материалов.

Целью цель работы – исследование процессов ультразвуковой активации конденсаторной керамики, получения толстых пленок из активированных порошков, разработка и изготовление оборудования для получения активных порошков и изучение свойств полученных порошков

В результате выполнения работы проведена ультразвуковая активация конденсаторной керамики ВС-4 (на основе титаната бария). Отработана методика и режимы получения толстых пленок из обычных и активированных порошков. Получены пленки толщиной ≈25–30 мкм без сквозных проколов, средняя высота неровностей не превышала 2 мкм. Изготовлены многослойные керамические конденсаторы из обычных и активированных ультразвуком порошков. Показано, что конденсаторные материалы, полученные из активированных ультразвуком порошков, имеют более низкую пористость (~ 3.7 %) по сравнению с керамикой, синтезированной из обычных порошков (~ 6.2 %). Следствием увеличения плотности и однородности керамики является повышение электрофизических характеристик конденсаторов – пробивное напряжение возрастает более чем на 10%.

Спроектировано и изготовлено оборудование и технологическая оснастка для получения порошковых материалов соноэлектрохимическим методом. Оборудование позволяет изменять и контролировать основные параметры, влияющие на качество получаемых порошков.

На разработанном оборудовании получены медные порошки при разной плотности тока и различной длительности импульса тока. Показано что повышение плотность тока уменьшает размер частиц медного порошка. К такому же эффекту приводит уменьшение длительности импульса тока. Применение стабилизатора при производстве медного порошка, также уменьшает размер частиц.

Разработана и изготовлена лабораторная установка для проведения сонохимических реакций. Отработаны режимы синтеза получения частиц серебра сонохимическим методом. Оптимизированы режимы сонохимической обработки. Показано, что увеличение времени

обработки ультразвуком уменьшает размеры получаемых частиц и уменьшает их разброс по размерам. Получены мелкодисперсные порошки серебра и магнетита.

Проведены исследования антибактериальной активности мелкодиспесных порошков. Порошок меди, полученный сонохимическим методом показал высокую антибактериальную активность. В среде содержащей мелкодисперсный порошок меди подавляется рост золотистого стафилококка и синегнойной палочки.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 6
1 Отработка режимов получения толстых пленок из активированных порошков 9
2 Исследование пористости и диэлектрических характеристик многослойных конденсаторов, полученных из активированных порошков 13
3 Оборудование и технологическая оснастка для получения порошковых материалов соноэлектро– химическим методом 18
4. Порошковые материалы, полученные соноэлектро-химическим методом и их физические свойства 21
5 Влияние режимов получения медных порошков, синтезированных электросонохимическим методом, на их дисперсность 25
6 Оборудование и режимы для синтеза порошков сонохимическим методом 29
7 Оптимизация режимов и получение мелкодисперсных порошков сонохимическим методом 33
8 Исследование антимикробной активности мелкодисперсных порошков 36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 40
ПРИЛОЖЕНИЕ А 44
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 45