

Лабораторная работа №10

Получение нанопорошков методом помола

Цель работы: ознакомиться с методикой получения порошковых материалов методом помола, с использованием шаровой мельницы планетарного типа. Овладеть методами определения дисперсного состава порошков, ознакомиться с функциями распределения и их графических изображениями, а также со статистическими распределениями и расчётом их параметров. На основе статистических данных осуществить подбор режимов измельчения.

Оборудование и материалы:

1. Микроскоп цифровой Альтами МЕТ-1М (Россия, Санкт - Петербург ООО «Альтами»), с возможностью установки цифровой камеры. Увеличение: 50X-2000X. Методы контрастирования в отраженном свете: светлое поле, поляризация.
2. Планетарная микромельница Pulverisette 7 (Fritch, Германия). Шары из карбида вольфрама диаметром 10, 5, 1 и 0.8 мм, объём стаканов 20 мл.
3. Цифровой фотоаппарат CANON PowerShot G9, объектив Canon Zoom Lens 6x IS, 7.4 - 44.4 mm, 1:2.8-4.8, Светочувствительный элемент ПЗС 1/1,7" 12,1 млн. пикселей, оптический стабилизатор.
4. Порошковые материалы – различные, например, кремний.
5. Gwyddion вер. 2.31 – свободнораспространяемая графическая программа, предназначенная для анализа двухмерных изображений.

Порядок выполнения работы.

В ходе выполнения лабораторной работы на первом этапе студент изучает общий план работы, устройство и правила пользования планетарной микромельницей, микроскопом, руководство пользователя программы Gwyddion, теоретические основы статистической обработки данных,

представленные в работе. На втором этапе осуществляет помол изучаемого порошка используя разные режимы обработки в планетарной микромельнице. На третьем этапе с помощью оптического микроскопа получают фотографию исследуемых порошков, затем, используя программное обеспечение Gwyddion, производится анализ полученной фотографии. Полученные данные группируются и производятся статистические расчёты. На основании полученных данных делаются выводы и даётся рекомендация относительно оптимального режима обработки тестового образца порошкового материала.

Требования к отчету.

Задача составления отчета – формирование у студентов навыков ведения технологической документации, составления протоколов эксперимента.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

титульный лист,
цель работы,
краткие теоретические сведения,
порядок выполнения работы,
выводы.

Контрольные вопросы:

1. Назовите методы получения порошковых материалов.
2. Преимущества и недостатки метода помола перед другими методами получения дисперсных материалов?
3. Причины возникновения механохимических реакций при получении порошковых материалов методом помола?
4. Методы определения дисперсности порошковых материалов?
5. Какие существуют функции распределения, и каково их графическое изображение?

6. Нормальное распределение или нормальная Гауссова функция и её отличие от логарифмического нормального распределения.

Список рекомендованной литературы:

1. Раскин А.А., В. К. Прокофьева В.К. Технология материалов микро-, опто- и наноэлектроники ч. 1 - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 163 с.
2. Таиров Ю. М., Цветков В. Ф. Технология полупроводниковых и диэлектрических приборов - СПб. : Лань, 2002. - 422 с.
3. Пестриков В.М., Морозов Е.М. Механика разрушения твердых тел: курс лекций СПб.: Профессия, 2002. –320 с.
4. Алексеев Н.В., Самохин А.В., Куркин Е.Н. и др. //Физика и химия обработки материалов. 1997. №3. С. 33.
5. ГОСТ 23402-78. Порошки металлические. Определение размеров частиц. — М.: Изд-во стандартов, 1986.— 14 с.
6. Морохов И.Д., Трусков Л.И., Лаповок В.Н. Физические явления в ультрадисперсных средах. М.: Энергоатомиздат, 1984.
7. ГОСТ 11.009-79. Правила определения оценок и доверительных границ для параметров логарифмически нормального распределения. — М.: Изд-во стандартов, 1979. — 52 с.
8. Порошковая металлургия и напыленные покрытия: Учебник для вузов./В. Н. Анциферов, Г. В. Бобров, Л. К. Дружинин и др.— М.: Металлургия, 1987.— 792 с.
9. Мизонов В. Е., Ушаков С. Г. Аэродинамическая классификация порошков.— М.: Химия, 1989.— 160 с.
10. Райст П. Аэрозоли. Введение в теорию: Пер. с англ.— М.: Мир, 1987.— 280 с.
11. Коузов П. А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов.— Л.: Химия, 1987.— 264 с.
12. Руководство пользователя программы Gwyddion, Petr Klapetek, David Necas, Christopher Anderson, - 137 с.