

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра лазерной физики и спектроскопии

Таболич Анастасия Александровна

Определение седиментационной устойчивости водных суспензий
ультрадисперсных алмазов оптическими методами

РЕФЕРАТ

Научный руководитель: Ляшенко
Л.С., доцент, к.ф.-м.н., доцент,
кафедра лазерной физики и
спектроскопии БГУ

2018

Работа 53 с., 4 ч, 36 рис., 4 табл., 50 источников.

НАНОАЛМАЗЫ, ДЕТОНАЦИОННЫЙ СИНТЕЗ, ВОДНЫЕ СУСПЕНЗИИ.

Объектом исследования являются образцы наноалмазов марки УДА-СП (производство ЗАО «Синта», г. Минск).

Цель работы - исследование спектральных свойств водных суспензий наноалмазов УДА-СП. В процессе работы проводились экспериментальные исследования спектральных свойств водных суспензий ультрадисперсных алмазов.

В результате исследования впервые изучена седиментационная устойчивость водных суспензий УДА на протяжении 1440 часов в зависимости от концентрации, вида внешнего воздействия (центрифугирование, воздействие ультразвуком).

Разработана методика приготовления водных суспензий УДА. Для исследуемых образцов установлено оптимальное время диспергирования порошков, равное 30 минутам.

Показано, что все виды температурной обработки влияют на поведение УДА в водной среде. Максимальная концентрации УДА в суспензии после центрифугирования достигнута для образца УДА подвергнутому вакуумному отжигу при 750°C. Установлено, что отжиг в атмосфере воздуха при 430°C позволяет получать частицы наименьшего размера. Для наноалмазов, подвергнутых вакуумному отжигу при 1100°C в супернатанте остается малая концентрация УДА, что согласуется с данными о графитизации их поверхности при таких температурах и спеканию частиц.

Из анализа спектров ИК-поглощения следует, что вакуумный отжиг способствует очищению поверхности наноалмазов от карбоксильных групп, в то время как отжиг на воздухе приводит к образованию ангидридов посредством окисления карбоксильных групп. В результате отжига как в вакууме, так и в атмосфере воздуха ослабляется способность наноалмазов образовывать водородные связи, что ведет к более эффективному диспергированию в водной среде.

Праца 53 с., 4 ч, 36 мал., 4 табл., 50крыніц.

НАНОАЛМАЗЫ, ДЭТАНАЦЫЙНЫХ СІНТЭЗ, ВОДНЫЯ ЗАВІСІ.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца ўзоры наноалмазаў маркі УДА-СП (вытворчасць ЗАТ «Сінта», г. Мінск).

Мэтапрацы - даследаванне спектральных уласцівасцяў водных завісяў наноалмазаў УДА-СП. У працэсе работы праводзіліся эксперыментальныя даследаванні спектральных уласцівасцяў водных завісяў ультрадысперсных алмазаў.

У выніку даследавання ўпершыню вывучана седімантацыйная ўстойлівасць водных завісяў УДА на працягу больш за 1440 гадзін у залежнасці ад канцэнтрацыі, выгляду вонкавага ўздзеяння (цэнтрыфугавання, апрамяненне ў ультрагукавой ванне, перамешванне).

Распрацавана метадыка падрыхтоўкі водных завісяў УДА. Для доследных узораў устаноўлен атымальны час дыспергіравання парашкоў роўны 30 хвілінах.

Паказана, што ўсе віды тэмпературнай апрацоўкі ўплываюць на паводзіны УДА ў водным асяроддзі. Максімальная канцэнтрацыя УДА ў завісі пасля цэнтрыфугавання найлепшы эфект дасягнута ў выпадку вакуумнага адпалу пры 750°C . Устаноўлена, што адпал ў атмасферы паветра (пры 430°C) дазваляе атрымліваць часціцы з найменшым памерам. Для наноалмазаў, падвергнутых вакуумнаму адпалу пры 1100°C , ў супернатанце застаецца малая канцэнтрацыя УДА, што згадняецца з дадзенымі аб графітзацыі іх паверхні пры такіх тэмпературах і спяканню часціц.

З аналізу спектра ў ІК-паглынаннявынікае, што вакуўмны адпал спрыяе ачышчэнню паверхні наноалмазаў ад карбаксільных груп, у той час як адпал на паветры прыводзіць да ўтварэнню ангідридов з дапамогай акіслення карбаксільных груп. У выніку адпалу ў вакууме, так і ў атмасферы паветра саслабляецца здольнасць наноалмазаў утвараць вадародныя сувязі, што вядзе да больш эфектыўнага дыспергіравання ў водным асяроддзі.

Work 53P., 4 parts, 36Fig., 4 tables, 50sources.

NANODIAMONDS, DETONATION SYNTHESIS, AQUEOUS SUSPENSIONS.

The object of research is samples of nanodiamonds brand UDA-SP (production of CJSC "Sinta", Minsk).

The aim of the work is to study the spectral properties of aqueous suspensions of UDA-SP nanodiamonds. In the course of the work, experimental studies of the spectral properties of aqueous suspensions of nanodiamonds were carried out.

As a result of the study, the sedimentation stability of water suspensions of DND was studied for the first time for more than 1440 hours, depending on the concentration, type of external action (centrifugation, irradiation in an ultrasonic bath, mixing).

A technique to prepare water suspensions of nanodiamonds was developed. For the samples under study, the optimal dispersion time of the powders was found to be 30 minutes.

It was shown that all types of temperature treatment affect the behavior of DND in water. From the point of view of the concentration of DND in the suspension after centrifugation, the best effect is achieved in the case of vacuum annealing at 750 ° C. Annealing in the air atmosphere (at 430 °C) allows us to obtain particles with the smallest size. For nanodiamonds annealed in vacuum at 1100oc, low particle concentration remaining in the supernatant is consistent with the data that at such temperatures there is a complete graphitization of their surface, leading to the sintering of the particles.

As follows from the analysis of IR absorption spectra, carboxyl groups are removed from the surface of nanodiamonds upon vacuum annealing, while annealing in air leads to the formation of anhydrides by oxidation of carboxyl groups. Carboxyl groups, in contrast to anhydrides, are able to form hydrogen bonds, which are responsible for the nanodiamonds agglomeration. After annealing in both vacuum and air atmosphere, the ability of nanodiamonds to form hydrogen bonds is weakened, which leads to more efficient dispersing in water.