

Взрыв является одним из способов получения наночастиц, в том числе и металлических. В проведенных ранее исследованиях металлические наночастицы получались при детонации смеси взрывчатых веществ со стеаратами (карбоксилатами) [1–4]. В данной работе приводятся результаты исследования процесса синтеза наночастиц серебра при взрыве кристаллов азидов серебра. Осуществлялся взрыв в консервирующей среде как отдельных кристаллов различной конфигурации, так и компактных зарядов, состоящих из достаточно большого количества кристаллов.

Кристаллы азидов серебра были получены путем сливания 0,1М водных растворов солей при котором реализовывалась следующая реакция:



Анализ геометрических параметров полученных частиц под микроскопом показал, что формировались кристаллы двух типов — пластинчатые с неровными краями и округлые, с четкими краями, более плотной структуры. Размеры кристаллов — от 2 до 75 мкм.

Другой тип кристаллов удалось получить при проведении реакции в 8, 2%-ном аммиаке. Их параметры зависели от длительности проведения реакции. В случае проведения реакции в течение 2–4 суток получались крупные игольчатые кристаллы (до 30 мм длиной). За 5–6 суток формировались крупные пластинчатые (до 8 мм) и мелкие игольчатые кристаллы, а при длительности 6–7 суток возникали мелкие кристаллы разной формы. Полученные игольчатые кристаллы азидов серебра приведены на рис. 1, а пластинчатые на рис. 2. Во всех снимках кадр захватывает поле шириной 18 мм.

Схема экспериментов по синтезу наночастиц показана на рис. 3. Заряд азидов серебра 3, размещенный на марле, натянутой на кольцо из стали,

помещался внутри камеры 5, закрытой крышкой 1, и фиксировался кольцами 4 между пластинами 2.

Заряд инициировался электрической дугой, возникающей при пережигании тонкого медного проводника. Продукты взрыва улавливались в лед, затем выделялись и исследовались с помощью электронного микроскопа, химического анализа и дифрактометрии. Анализ показал, что в продуктах детонации содержится 58,4% серебра. На приведенной на рис. 4 дифрактограмме четко зафиксированы линии серебра, а оценка размера частиц дала величину около 80 нм.

Кинетика формирования наночастиц при взрыве в воздухе изучалась с помощью малоуглового рассеяния рентгеновской компоненты синхротронного излучения (МУРР). Эта методика уже применялась в наших исследованиях и частично описана в предыдущих работах [1–4]. Регистрация динамики интенсивности рассеянного излучения дает возможность судить о качественных и количественных (например, временных) характеристиках процесса синтеза. Результаты измерений МУРР приведены на рис. 5. Здесь приведены пространственные распределения интенсивно-

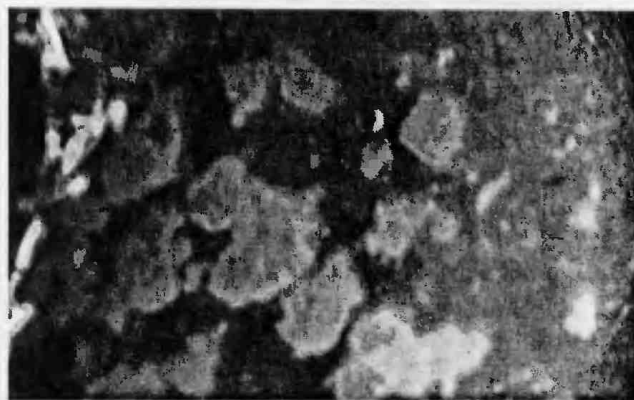


Рис. 2.

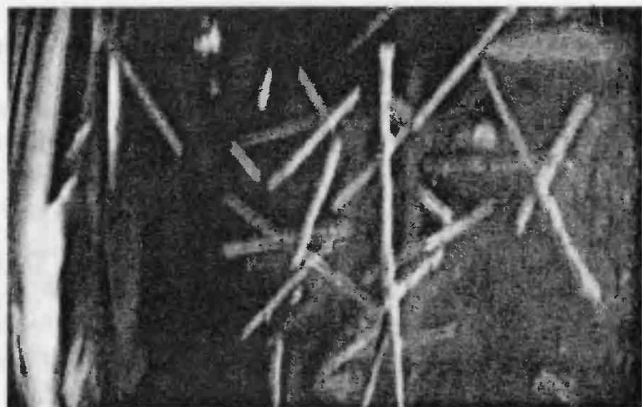


Рис. 1.

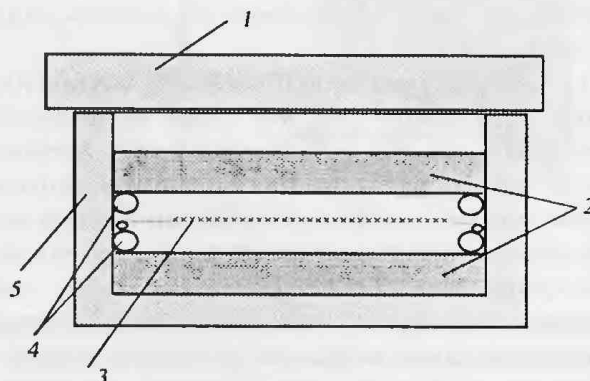


Рис. 3.

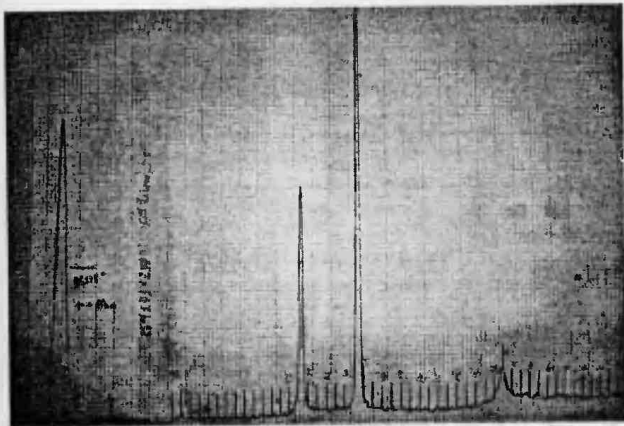


Рис. 4.

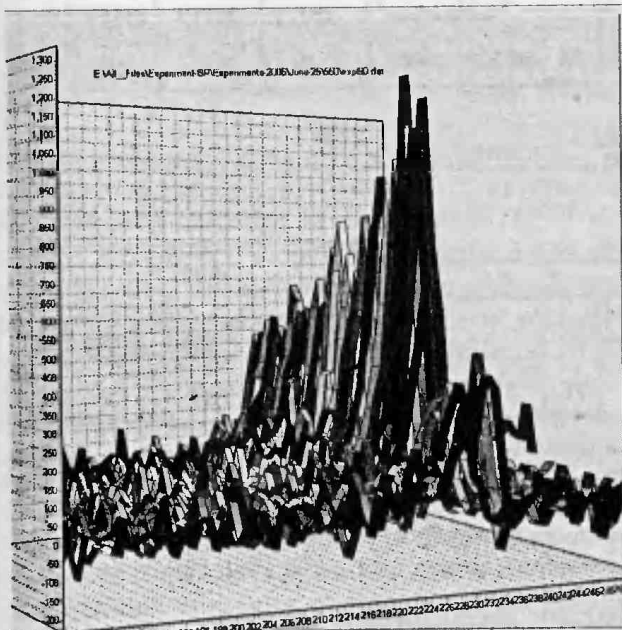


Рис. 5.

сти на различные моменты времени с интервалом 0,5 мкс между кадрами. Нарастание интенсивности МУРР свидетельствует о росте частиц серебра.

На основе полученных данных построено рас-

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГАЗОВОЙ ДЕТОНАЦИИ В ЧАСТОТНОМ РЕЖИМЕ

Решетняк Р.Б., Гилязова А.А., Бакланов Д.И., Володин В.В., Голуб В.В.*

ИТЭС ОИВТ РАН, Москва

**temp84g@gmail.com*

Детонационный термодинамический цикл превышает по эффективности термодинамические циклы Брайтона и Хамфри, когда сгорание топлива происходит при постоянных давлении и объеме, соответственно. Во многих лабораториях мира ведутся исследования с целью создания пульсирующих детонационных устройств различного назначения. Из нерешенных проблем стоит отметить такие как: оптимальная форма детонационной камеры сгорания, влияние турбулентности потока смеси и дополнительных турбулизирующих элементов на формирование и параметры детонационной волны в камере сгорания, вы-

бор наилучшего горючего, окислителя и т.п. Оценивая вышеуказанными характеристиками можно добиться необходимых параметров детонации и обеспечить эффективную работу детонационного устройства.

В данной работе исследуется:

1. А.И. Анчаров, Б.Б. Боханов, П.И. Зубков, А.М. Карташев, Л.А. Лукьянчиков, Н.З. Ляхов, Л.А. Мержиевский, В.Г. Свих, Н.Г. Скоробогатых, К.А. Тен, Б.П. Толочко, М.Р. Шарафутдинов, М.А. Шеромов. Синтез нанокристаллического серебра в детонационных волнах. // Труды III Всероссийской научно-технической конференции «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» (Третьи Ставеровские чтения). 2003 г. С. 64-65.
2. П.И. Зубков, П.И. Иванов, А.М. Карташев, Л.А. Лукьянчиков, Л.А. Мержиевский, В.Г. Свих, К.А. Тен, Б.П. Толочко. Получение наночастиц серебра в детонационных процессах. // Труды конференции «Физика экстремальных состояний вещества – 2003» Черногловка. 2003. С. 97-98.
3. Мержиевский Л.А., Анчаров А.И., Боханов В.В., Зубков П.И., Лукьянчиков Л.А., Ляхов Н.З., Тен К.А., Толочко Б.П., Шеромов М.А. // Взрывной синтез наночастиц и исследование его кинетики с помощью синхротронного излучения. I-я Всероссийская конференции по наноматериалам НАНО-2004. Москва, 16-17 декабря 2004 г. Тезисы докладов. С. 63.
4. Л.А. Мержиевский, П.И. Зубков, К.А. Тен, А.И. Боханов, Н.З. Ляхов, Б.П. Толочко, М.А. Шеромов. Получение наночастиц с помощью взрыва. // Труды международной конференции «Новые перспективные материалы и технологии их получения (НПМ)» Волгоград 20-23 сентября 2004 г. Т. 1, с. С. 105-107.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ТЕПЛОФИЗИКЕ
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ФИЗИКЕ ПЛАЗМЫ
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ
ВЕЩЕСТВА — 2007

Черноголовка — 2007

Физика экстремальных состояний вещества — 2007

Под редакцией Фортова В. Е., Ефремова В. П., Хищенко К. В., Султанова В. Г., Левашова П. Р., Темрокова А. И., Карамурзова Б. С., Канеля Г. И., Минцева В. Б., Савинцева А. П.

Сборник посвящен исследованиям в области физики высоких плотностей энергии и теплофизики экстремальных состояний. Рассматриваются процессы взаимодействия мощных ионных и электронных пучков, интенсивного лазерного, рентгеновского и СВЧ излучения с веществом, электрический взрыв проводников мощными импульсами тока, методы генерации интенсивных импульсных потоков энергии, экспериментальные методы диагностики быстропротекающих процессов, физика ударных и детонационных волн, различные модели и результаты теоретических расчетов уравнения состояния вещества в экстремальных условиях при высоких давлениях и температурах, физика низкотемпературной плазмы, проблемы управляемого термоядерного синтеза и традиционной энергетики, а также различные технологические аспекты. Основная часть работ была представлена на XXII Международной конференции «Воздействие интенсивных потоков энергии на вещество» (Эльбрус, 1–6 марта 2007 г.). Издание адресовано специалистам в области физико-технических проблем энергетики.