

преобразователь ПМС-15А-18, бустеры, станцию высокого давления и вспомогательную оснастку. Компактирование порошковых материалов с использованием ультразвуковых колебаний проводили в пресс-формах с применением гидравлического пресса. Амплитуда ультразвуковых колебаний волновода-пуансона составляла до 40 мкм при гидростатическом давлении до $8 \cdot 10^5$ Па. Спроектированная и изготовленная установка для ультразвукового измельчения и механоактивации под избыточным давлением порошковых материалов в сборе показана на рисунке 1.

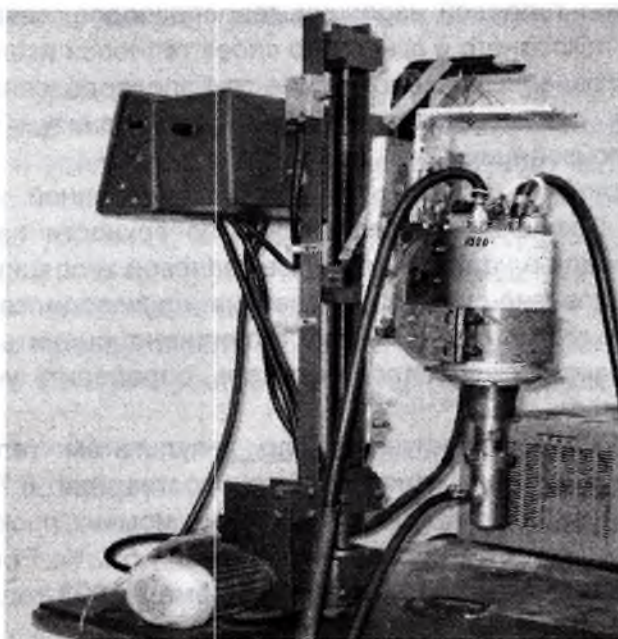


Рисунок 1 – Установка для ультразвукового измельчения и механоактивации порошковых материалов под избыточным давлением

Работа выполнена в рамках ГПНИ «Функциональные и машиностроительные материалы, наноматериалы» под руководством д.т.н. Рубаника В.В.

УДК 548.0: 535.33

*Студ. Гуринович Я.А.,
Фомичева Л.А.,
доц. Дунина Е.Б.,
проф. Корниенко А.А.
УО «ВГТУ»*

ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТОВ КОВАЛЕНТНОСТИ НА ШТАРКОВСКОЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ МУЛЬТИПЛЕТОВ ИОНА Eu^{3+} В Rb_2NaEuF_6

На примесный ион в кристалле действует электрическое поле от соседних ионов-лигандов. Действие этого поля приводит к сдвигу уровней энергии и их расщеплению. В случае редкоземельных ионов говорят о кристаллическом расщеплении мультиплетов. Экспериментально расщепление мультиплетов изучается по оптическим спектрам. Чтобы извлечь информацию о симметрии оптического центра и его электронном строении, экспериментальные результаты обрабатывают на основе теоретических моделей. В самой простой модели применяется одноэлектронный гамильтониан кристаллического поля:

$$H_{cf} = \sum_k \sum_{q=-k}^k B_q^k C_q^k, \quad (1)$$

где B_q^k – параметры кристаллического поля; $C_q^k = \sum_{i=1}^N c_q^k(\vartheta_i, \varphi_i)$ – сферический тензор ранга k , действующий на угловые переменные f -электронов.

Однако в гамильтониане (1) не учитывается действие возбужденных конфигураций. На мультиплеты f -элементов это действие существенное и его можно учесть с помощью следующего гамильтониана [1]:

$$H_{cf} = \sum_{k,q} \left\{ B_q^k + \sum_i \left(\frac{\Delta_{ci}^2}{\Delta_{ci} - E_J} + \frac{\Delta_{ci}^2}{\Delta_{ci} - E_{J'}} \right) \tilde{G}_q^k(c) \right\} C_q^k, \quad (2)$$

где $E_J, E_{J'}$ – энергия мультиплетов; Δ_c – энергии возбужденных конфигураций с переносом заряда, \tilde{G}_q^k – дополнительные параметры, которые в случае Rb_2NaEuF_6 обусловлены эффектами ковалентности.

Описание и в приближении одноэлектронного гамильтониана (1), и в приближении сильного конфигурационного взаимодействия (2) позволили получить следующее среднеквадратичное отклонение вычисленных значений энергии от экспериментальных $0,005 \text{ см}^{-1}$ и $0,003 \text{ см}^{-1}$ соответственно. Следовательно, учет влияния возбужденных конфигураций позволяет улучшить описание экспериментальных данных и уменьшить среднеквадратичное отклонение на 40 %.

Кроме того, в приближении сильного конфигурационного взаимодействия, можно определить параметры пространственного распределения электронной плотности (параметры ковалентности). Они получились следующими $\gamma_\sigma = -0.0409$ и $\gamma_\pi = 0.0203$. Раньше такие параметры не могли получить из данных по оптической спектроскопии, а определяли из данных по экспериментам двойного электронно-ядерного резонанса.

Таким образом, предлагаемая методика обработки экспериментальных данных по оптическим спектрам не только обеспечивает более высокую точность описания, но и позволяет определить параметры пространственного электронного распределения. Тем самым эта методика существенно расширяет возможности оптической спектроскопии в изучении электронного строения оптических спектров.

Список использованных источников

1. E. V. Dunina, A. A. Kornienko, L. A. Fomicheva. Modified theory of f-f transition intensities and crystal field for systems with anomalously strong configuration interaction // Cent. Eur. J. Phys. 6(3) (2008) 407-414.

УДК 534-16

**Студ. Волох В.В.,
студ. Цобанова И.Н.,
ст. преп. Лаппо Н.М.
УО «ВГТУ»,
проф. Клубович В.В.
ГНУ «ИТА НАН Беларуси»**

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕСС КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛОВ

Воздействие ультразвуковых колебаний на процесс кристаллизации является одним из перспективных методов улучшения структуры и свойств металлов и сплавов.