

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО "Витебский государственный технологический университет"

2 1
УДК 534.29:621.762.4

№ гос. регистрации 20052531



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
УО «ВГТУ» д.т.н.

Пятков В.В.
15.03.2007

ОТЧЕТ

О НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

**Прессование порошков на основе $VaTiO_3$ с наложением ультразвука
(заключительный)**

Договор с БРФФИ № Т05-339 от 1.04.2005

2007БРФФИ-584

Научный руководитель, д.т.н.

В.В. Рубаник

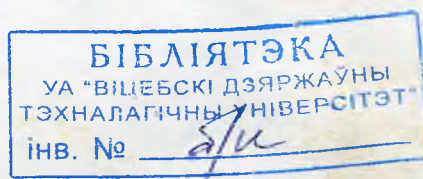
Начальник НИС

С.А. Беликов

Нормоконтроль

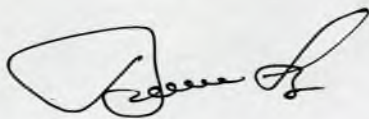
О.Н. Махановская

Витебск 2007



Список исполнителей

Руководитель работы,
Зав. кафедры физики
д.т.н., доц.



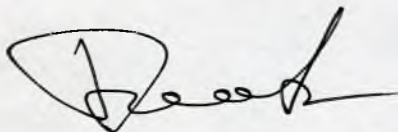
В.В. Рубаник
(общее руководство
работами, участие в по-
становке эксперимен-
тов, раздел 1, заключе-
ние)

Исполнители:
проф., д.т.н., академик НАНБ



В.В. Клубович
(введение, реферат)

к.ф.-м.н., доц.



В.В. Рубаник мл.
(участие в проведении
экспериментов, оформ-
ление отчета)

лаборант 1 к.



В.С. Сапежинский
(участие в проведении
экспериментов)

Контроль / Проверка (А)

Реферат

Отчет 37 с., 13 рис., 15 источников.

ПРЕССОВАНИЕ, ТИТАНАТ БАРИЯ, УЛЬТРАЗВУК, ПОРОШОК, СЕГНЕТОКЕРАМИКА, УПЛОТНЕНИЕ, ДЕФОРМАЦИЯ

Объектом исследования является порошок титаната бария.

Цель работы – улучшение физических свойств сегнетокерамических материалов на основе BaTiO_3 за счет использования в процессе их прессования энергии ультразвуковых колебаний.

В процессе выполнения работы отработаны режимы и определены закономерности прессования порошков титаната бария с наложением ультразвуковых колебаний.

Установлено, что за счет использования ультразвуковых колебаний в процессе прессования сегнетокерамических материалов (BaTiO_3) обеспечивается равномерная плотность прессовок и распределение внутренних напряжений в порошке. Ультразвуковые колебания приводят к измельчению порошка при прессовании и предварительной ультразвуковой обработке вплоть до наноразмеров. В результате повышается плотность образцов до и после спекания, что обеспечивает увеличение диэлектрической проницаемости на 10-15% по сравнению с образцами, полученными при прессовании без применения ультразвуковых колебаний при одинаковых давлениях.

Содержание

	стр.
Введение	5
1 Обзор и анализ литературы по тематике НИР	6
2 Приборы, методика ультразвукового прессования порошковых керамических материалов	9
2.1 Оснастка для прессования порошков с наложением ультразвуковых колебаний	9
2.2 Схемы и методика ультразвукового прессования порошковых керамических материалов	11
2.3 Закономерности прессования порошков титаната бария с наложением ультразвуковых колебаний	13
3 Свойства полученных с применением ультразвукового воздействия материалов	16
3.1 Физические свойства	16
3.2 Электрические свойства	27
4 Физическая модель процесса прессования порошков титаната бария с наложением ультразвуковых колебаний	30
4.1 Выявление возможных механизмов действия ультразвука на свойства и структуру исследуемых материалов	30
4.2 Анализ и интерпретация полученных результатов	32
5 Перспективы дальнейшего развития и практического использования полученных результатов	33
Заключение	34
Список использованных источников	35

Список использованных источников

1. Смажевская, Е.Г. Пьезоэлектрическая керамика / Е.Г. Смажевская, Н.Б. Фельдман. – Изд-во «Советское радио», 1971. – 200 с.
2. Гриднев, С.А. Сегнетоэластики – новый класс кристаллических твёрдых тел / С.А. Гриднев // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т.6, №8. – С. 100-107.
3. Глозман, И.А. Пьезокерамика / И.А. Глозман. – М.: Энергия, 1972. – 288 с.
4. Шевченко, В.Я. Техническая керамика / В.Я. Шевченко, С.М. Бариннов. – М.: Наука, 1993. – 197 с.
5. Харитонов, Д.О. Физика и техника ультразвукового формования пьезокерамики: авторефер. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.08; 01.04.06 / Д.О. Харитонов. – Санкт-Петербург, 2000. – 18 с.
6. Агранат, Б.А. Ультразвук в порошковой металлургии / Б.А. Агранат, А.П. Гудович, П.Б. Нежевенко. – М., 1986. – 168 с.
7. Хасанов, О.Л. Научные основы сухого компактирования ультрадисперсионных порошков в технологии изготовления нанокерамики: дис. ... д-ра техн. наук / О.Л. Хасанов. – Томск: ТПУ, 2003. – 371 с.
8. Способ прессования порошкового материала: пат. 2007272 РФ, МКИ⁵ В 22 F 3/02 / В.В. Клубович, Г.С. Бобровская, В.В. Рубаник, В.К. Высоцкий (РФ). – № 4892743/02; заявл. 19.12.90; опубл. 15.02.94 // Бюл. / Изобретения. – 1994. – № 3. – С. 87.
9. Клубович, В.В. Прессование порошков титаната бария с наложением ультразвуковых колебаний / В.В.Клубович, В.К.Высоцкий, Г.С.Бобровская, В.В.Рубаник // Весці Акад. навук Беларусі. Сер. фіз.-тэхн. навук.– 1994.– № 3.– С. 17–19.

10. Артемьев, В.В. Ультразвук и обработка материалов / В.В. Артемьев, В.В. Клубович, В.В.Рубаник. – Мн.: Экоперспектива, 2003. – 355 с.

11. Klubovich, V.V. The impact of ultrasound vibrations on pressing process and the properties of barium titanate ceramic / V.V.Klubovich, V.K.Visotskij, V.V.Rubanick, G.S.Bobrovskaya // World Congress on Ultrasonics: Abstracts. – Berlin, 1995. – P. 135.

12. Рубаник В.В. Влияние ультразвуковых колебаний на процесс прессования неметаллических порошковых материалов / В.В. Рубаник, В.В. Клубович, В.В. Рубаник (мл.), А.Д. Шилин, С.И. Платов // Физика прочности и пластичности материалов: материалы шестнадцатой международной конференции, Самара, 26-29 июня 2006г.: в 2 т. / Самарский университет. – Самара, 2006. – Т.2. – С. 252-253.

13. Клубович, В.В. Формообразование пьезокерамики в одноосной пресс-форме с возбуждением ультразвуковых колебаний / В.В. Клубович, В.В. Рубаник, В.В. Рубаник (мл.), А.Д. Шилин // Новые материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия: материалы докладов 7 МНТК, Минск, 16-17 мая 2006 г. / Инст. порошк. металлургии. – Минск, 2006. – С. 67.

14. Клубович, В.В. Прессование заготовок для пьезокерамики с помощью ультразвуковых колебаний / В.В. Клубович, В.В Рубаник, В.В Рубаник, А.Д. Шилин // Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности: материалы третьей международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 14-17 марта 2007г. / Политехнический университет: под ред. А.П. Кудинова. – Санкт-Петербург, 2007. – Т.2. – С. 38-39.

15. Клубович, В. В. Применение ультразвуковых колебаний для получения пресс-заготовок пьезокерамики / В.В. Клубович, В.В. Рубаник,

В.В. Рубаник (мл.), А.Д. Шилин // Керамические материалы: производство и применение: материалы шестой всероссийской научно-практической конференции, Великий Устюг, 13-15 марта 2007г. / ВИМИ. – Москва, 2007.- С. 87.

Библиотека ВГУ

