

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА  
ОСНОВЕ ОКСИДА ЦИНКА, ДОПИРОВАННЫХ ВАНАДИЕМ**

Дикарев В.В.

научный руководитель канд.техн.наук Аникина В.И.

*Сибирский Федеральный Университет*

В настоящее время широкое распространение получили композиционные материалы на основе оксидов металлов, характеризующиеся уникальным сочетанием химических, физических и механических свойств, что позволяет их использовать в различных областях современной техники [1]. Например, в качестве оксидной дисперсно-упрочняющей фазы в электроконтактных элементах низковольтной аппаратуры используется оксид кадмия. Несмотря на достоинства материала, он обладает существенным недостатком, который связан с токсичностью кадмия и его опасностью для окружающей среды. Поэтому в последние десятилетия пристальное внимание исследователей обращено к решению этой проблемы. Вместо оксида кадмия предложено использовать диоксид олова и оксид цинка [2]. Замена токсичного оксида кадмия в составе электроконтактных материалов на менее токсичный и дешевый материал, позволит существенно снизить экологическую опасность электроконтактной продукции, не ухудшая ее характеристик [3]. Введение в оксид цинка ванадия может приводить к улучшению ряда эксплуатационных характеристик, таких как, например, электропроводность, смачиваемость расплавом серебра и дугогасящие свойства. В связи с этим, целью работы является синтез фаз на основе оксида цинка, допированного ванадием, и исследование свойств полученных материалов.

Получение оксидной керамики системы  $ZnO-V_2O_5$  с содержанием  $V_2O_5$  0,01 мол. % проводили твердофазным синтезом. Исходные оксиды в заданном количестве предварительно совместно перетирали в агатовой ступке для создания однородной порошковой смеси-шихты. Формование образцов осуществляли методом одностороннего одноосного прессования в стальной пресс-форме при давлении 100-250 МПа с шагом 25 МПа. После этого заготовки подвергали термической обработке при температуре 873-1373 К с шагом 100 К. Для каждого эксперимента было приготовлено по три образца.

На рисунке 1 приведена плотность керамики на основе  $ZnO-V_2O_5$ , полученной при давлении 100 МПа, в зависимости от температуры обжига.

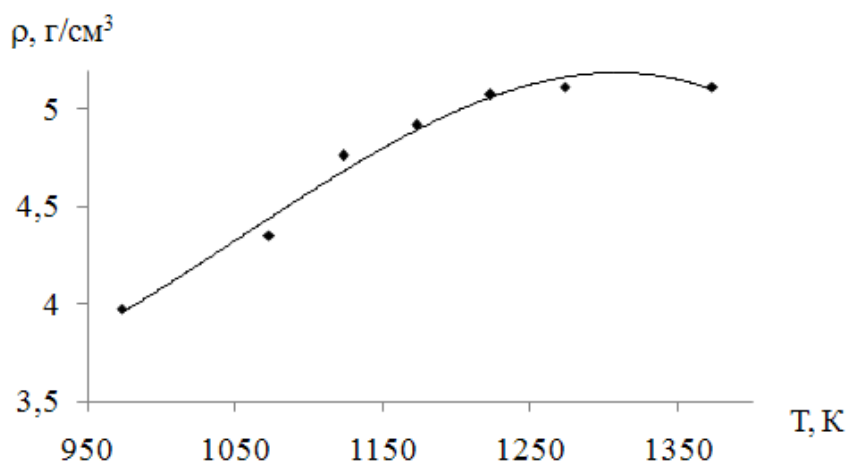
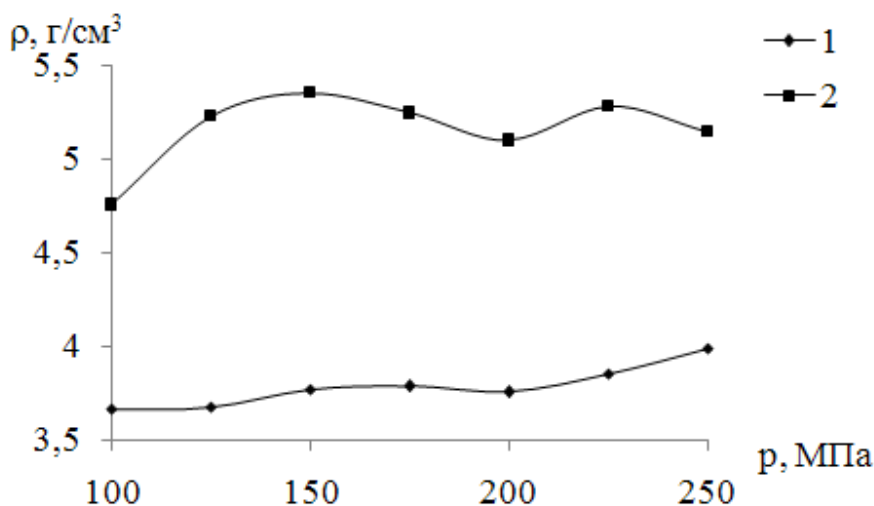


Рисунок 1 – Плотность керамики на основе  $ZnO-V_2O_5$  в зависимости от температуры обжига

Из рисунка 1 видно, что при повышении температуры обжига плотность керамических образцов повышается. В области температур 1223-1373 К она достигает предельного значения. При 1373 К происходит увеличение линейных размеров керамики, что может быть связано с подплавлением образца. В связи с этим термообработку керамических образцов необходимо проводить при 1273 К, при которой достигается наиболее возможное уплотнение при сохранении геометрии образца.

На рисунке 2 приведена зависимость плотности керамики от давления прессования до термической обработки и после.



1 – до обжига; 2 – после обжига

Рисунок 2 – Плотность керамики на основе ZnO-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в зависимости от давления прессования

Из рисунка 2 видно, что при повышении давления прессования плотность необожжённых образцов повышается и достигает 3,9 г/см<sup>3</sup> при 250 МПа. Максимальная плотность 5,4 г/см<sup>3</sup> обожжённых образцов достигается при давлении 150 МПа, поэтому наиболее эффективно проводить компактирование керамики при 150 МПа.

В ходе проведённых экспериментов установлено наиболее эффективное давление компактирования керамики на основе ZnO-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, составляющее 150 МПа, и температура обжига – 1273 К.

В дальнейшем планируется изучить влияние концентрации допирующего компонента на свойства системы (100-x)ZnO-xV<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

#### Список литературы:

1. Угай Я.А. Введение в химию полупроводников. – М.: Высшая школа, 1975. – 302 с.
2. Bernik S. Characteristics of SnO<sub>2</sub>-doped ZnO-based varistor ceramics / S. Bernik, N. Daneu // Journal of the European Ceramic Society. – 2001. – V. 21. – P. 1879–1882.
3. Сидорак А.В. Синтез порошков Zn<sub>2</sub>SnO<sub>4</sub> термообработкой соосажденных соединений / А.В. Сидорак, А.А. Шубин, В.В. Иванов, Н.С. Николаева // Siberian Federal University. – 2011. – Т.4. – 284 – 292 с.