

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

**Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності**

**XI Міжнародна
науково-практична конференція
молодих вчених, курсантів та студентів**

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ СИСТЕМИ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



Львів - 2016

ВОЛОГОЧУТЛИВА ДИЕЛЕКТРИЧНА КЕРАМІКА ДЛЯ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Повстин В.А.

Балицька В.О., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

В умовах сьогодення, особливої актуальності набуло розроблення шпінелів високочутливих та високонадійних активних елементів сенсо-вологості. Це зумовлено широким використанням цих пристроїв в системі контролю та регулювання вологості на підприємствах харчової та промисловості, сільського господарства, в нафто- та газопроводах і незамінними в медицині, в системах забезпечення життєдіяльності в гірничовидобувній промисловості, в метеорології, автомобільній промисловості, а також в різноманітних засобах побутової техніки.

Для успішного використання активних елементів сенсорів вологості в системі складають пристрої на основі полімерів [1]. Однак, коли йдеться про механічну, хімічну, термічну та фізичну стійкості, то незаперечно перевагу має пориста вологочутлива шпінельна кераміка $MgAl_2O_4$ з високим вмістом порогосорбційних пор [2], в якій вологочутливі властивості пов'язані із провідності та діелектричної проникливості у процесі адсорбції води.

Метою даної роботи було дослідження стабільності електрофізичних властивостей шпінельної кераміки $MgAl_2O_4$, отриманої традиційним методом пористої технології за різними температурно-часовими режимами (температура термічного спікання становила 1100, 1200, 1300 та 1400°C). Електричний опір досліджуваних зразків вимірювався в камері тепла та вологи PR-3E за 20°C. Значення відносної вологості для досліджуваних зразків кераміки визначалося за показами "мокрого" термометра, використовуючи психрометричну таблицю. Деградаційні випробування проводилися за 40°C упродовж 140 год. На рис. 1 подані залежності електричного опору від відносної вологості до та після деградаційного тесту для кераміки $MgAl_2O_4$, одержаної за різних температур спікання, в адсорбційно-десорбційних циклах (в напрямку зростання відносної вологості та у зворотному напрямку). Як видно з рис. 1, в деградаційних випробуваннях кераміка $MgAl_2O_4$, одержана за $T_c = 1100$ та 1200°C, володіє хорошою чутливістю (зміна електричного опору становить ~ 2 рази) тільки на ділянці середніх значень відносної вологості ~ 30...70%. Чутливість вологочутливості кераміки, одержаної за $T_c = 1300$ °C, розширюється до низьких значень відносної вологості. Однак найкращими характеристиками практично на досліджуваній ділянці відносної вологості володіє кераміка, одержана за $T_c = 1400$ °C. Після деградаційних випробувань вологочутливість кераміки покращується: розширюється чутливість на ділянці високих відносної вологості до 95%, а також зменшується гістерезис характеристики.

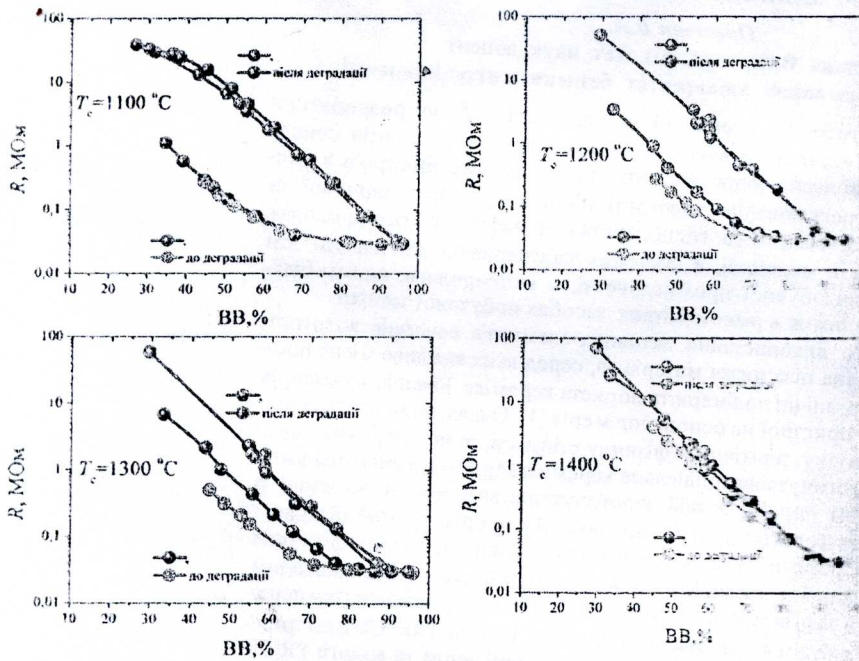


Рис. 1. Залежність електричного опору кераміки $MgAl_2O_4$ від відносної вологості

Така поведінка залежності електричного опору від відносної вологості пояснюється структурою досліджуваної кераміки: кераміка, сформована при нижчих $T_c = 1100, 1200^\circ C$, ще недостатньо сформована, її структура покращується з підвищенням T_c до 1300 та $1400^\circ C$. При цьому відбувається зростання площі контактів між зернами, збільшується питоме опірне значення верхніх зерен, зерна об'єднуються в агломерати, підвищується зміст відкритих пор. Одночасно, в кераміці заліковуються дрібні пори та формуються великі та пористість, яка не бере участі в процесах вологопоглинання.

Література

1. Michalet T. Formation at low temperature with low shrinkage of alumina-mullite Al_2O_3 derived mullite – T. Michalet, M. Parlier, A. Adoniou et al. – *Ceramics International*. – 2001. – V. 27. – P. 315–319.
2. Traversa E. Ceramic sensors for humidity detection: the state-of-the-art and future developments – *Sens. Actuators*. – 1995. – V. 23. – P. 115–120.