

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПРИ СТАТИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ ХИМИЧЕСКОГО СЕНСОРА

Студент гр. 113426 Белогуров Е.А.,
доктор физ.-мат. наук, доцент Хатько В.В.
Белорусский национальный технический университет

Наиболее распространенным сенсором является адсорбционный датчик резистивного типа, активные слои в котором выполнены на основе тонких и толстых чувствительных слоев металлооксидов, таких как: SnO_2 , ZnO , TiO_2 , WO_3 и другие. В таком датчике в качестве конструктивного элемента используется трехслойная диэлектрическая мембрана $\text{Si}_3\text{N}_4\text{—SiO}_2\text{—Si}_3\text{N}_4$. Одним из наиболее перспективных путей увеличения чувствительности газовых датчиков является увеличение эффективной поверхности активного газо-чувствительного слоя. Одним из путей увеличения эффективной поверхности активного слоя является применение нанопорошков, использование специальных методов структурирования поверхности, а также использование пористых материалов в качестве основы для нанесения активных слоев. Больше всего подходит для этой цели анодный оксид алюминия (АОА), представляющий почти идеальную матрицу, состоящую из самоорганизованных гексагональных ячеек, по центру которых проходит полый канал. Целью данной работы является моделирование упругих свойств диэлектрической мембраны при статических нагрузках, оценка влияние четвертого слоя из нанопористого Al_2O_3 на упругие свойства многослойной мембраны в целом, а также определение деформаций, вызываемых температурным полем, создаваемым в мембране плёночным нагревателем.

Для расчёта диэлектрической мембраны были использованы CAE ANSYS и Comsol. В обоих случаях были получены идентичные результаты, что говорит о их корректности. Давление, при котором начинается разрушение мембраны составило порядка 610 МПа, а величина ее деформации мембраны около 0,1 мм при толщине мембраны в 0,34 мкм.

Литература:

G. Gorokh, A. Mozalev, D. Solovei, V. Khatko, E. Llobet, X. Correig, Anodic Formation of Low-Aspect-Ratio Porous Alumina Films for Metal-Oxide Sensor Application, *Electrochim. Acta* 52 (2006) pp. 1771-1780.