

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia, Phone: (8634)371603.  
Department of Electronic Apparatuses Design, student.

УДК 621.3.049.77

**И.Е. Лысенко, А.М. Россихин**

### **МИКРО- И НАНОМЕХАНИЧЕСКИЕ ЗЕРКАЛА ДЛЯ ЛАБОРАТОРИЙ-НА-КРИСТАЛЛЕ**

*Описана интегральная конструкция микромеханического зеркала с электростатической активацией. Разработана математическая модель упругого подвеса зеркального элемента.*

*Конструкция; микрооптоэлектромеханические системы; зеркала; лаборатории-на-кристалле.*

**I.E. Lysenko, A.M. Rossikhin**

### **MIKRO - AND NANOMECHANICHESKY MIRRORS FOR LABORATORIES-ON-CRYSTALS**

*The integrated design of a micromechanical mirror with elektrostatic activation is described. The mathematical model elastic podvesca a mirror element is developed.*

*Design; microoptoelectromechanichesky systems; mirrors; laboratories-on-crystals.*

Лаборатории-на-кристалле предназначены для проведения различных химических и физических процессов со сверхмалыми объемами и количествами веществ неорганической и органической природы, находящихся в жидком или газообразном состоянии, с высокой степенью локализации воздействия. Детектор лабораторий-на-кристалле является преобразователем концентрации анализируемого вещества, растворенного в подвижной фазе, в электрический сигнал. Для детектирования компонентов пробы может быть использовано любое физико-химическое свойство подвижной фазы, например поглощение света или излучение света, которое изменяется при наличии в ней молекул разделяемых соединений. Изменение направления оптического сигнала детектора путем отражения от рефлексивной поверхности требует применения микромеханических зеркал. В некоторых случаях возникает необходимость применения микрозеркал с наноразмерными упругими элементами, такими, как углеродные нанотрубки.

В данной работе разработана конструкция, аналитическая и численная модели микромеханического зеркала с электростатической активацией, изготавливаемого в рамках технологии поверхностной обработки.

Принцип работы разработанного микромеханического зеркала заключается в следующем: при подаче отклоняющего напряжения на подвижный электрод, относительно неподвижного, на упругий подвес начинает действовать крутящий момент силы. Зеркальный элемент отклоняется от своего первоначального положения. Если толщина пальцев подвижного и неподвижного электродов превышает величину зазора между ними, то крутящий момент может быть определен без учета краевых полей. В этом случае величина емкости между подвижным и неподвижным электродами будет пропорциональна площади перекрытия электродов.

При помощи программного комплекса ANSYS были проведены модальный и электростатический анализ. В электростатическом анализе мы исследовали, как

взаимодействуют электромагнитные поля между гребенчатыми структурами электростатического актюатора в разработанном устройстве. С использованием пакета программ MatLab были построены зависимости угловой жесткости торсионных балок и собственной частоты колебаний зеркального элемента от геометрических размеров упругого подвеса, изменение емкости между подвижными и неподвижными гребенчатыми электродами.

Полученные результаты моделирования могут быть использованы при проектировании оптических матриц на основе микромеханических зеркал с гребенчатыми электростатическими приводами для лабораторий-на-кристалле.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (ГК № П1224 от 27.08.2009 г.).

**Лысенко Игорь Евгеньевич**

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: kes@fep.tsure.ru.

347928 г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, (8634)371603.

Кафедра конструирования электронных средств, доцент, к.т.н.

**Lysenko Igor Evgenevich**

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: kes@fep.tsure.ru.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia, Phone: (8634)371603.

Department of Electronic Apparatuses Design, assistant professor, Cand. Eng. Sc.

**Россихин Андрей Михайлович**

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: andreynos@gmail.com.

347928 г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, (8634)371603.

Кафедра конструирования электронных средств, студент.

**Rosshin Andrey Mihajlovich**

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: andreynos@gmail.com.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia, Phone: (8634)371603.

Department of Electronic Apparatuses Design, student.

УДК 534(03)

**М.А. Романюк**

**АУДИОЭКОЛОГИЯ В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ**

*Подробно рассматриваются основные составляющие звуковой энергии, влияющие на характер акустических условий внутри учебных аудиторий. Рассматриваются варианты изменения неблагоприятных акустических характеристик.*

*Аудиоэкология; шум; акустика помещений; звукопоглощение.*