

# **A FAST AND ACCURATE TOOL FOR CALCULATION OF CHARACTERISTICS OF CAPACITIVE MICROMACHINED ULTRASOUND TRANSDUCERS (CMUT)**

*A. Biriukov*<sup>1</sup>

Hierarchically Structured Materials Laboratory, Center for Energy Science and Technology,  
Skolkovo Institute of Science and Technology, Moscow

A new methodology for calculation of technical characteristics of electrostatic transducers has been developed, particularly, for capacitive micromachined ultrasound transducers (CMUT). It is based on a representation of the transducer as a flat capacitor with isotropic monolayer movable plate. The displacement profile of the plate is calculated throughout superposition of its eigenmode responses to an applied voltage. The calculated displacement is used for determination of acoustic pressure in far-field of an array of the similar transducers, vibrating in phase. Such a methodology makes it possible to calculate the frequency response and the radiation pattern even for a huge array of cells. It shows good accuracy in comparison to the finite element method, but is faster by an order of two.

Разработана методика расчета технических характеристик электростатических излучателей, в частности емкостных микрообработанных ультразвуковых преобразователей (ЕМУП). Методика основана на представлении излучателя в виде плоского конденсатора круглой формы с изотропной однослойной подвижной пластиной. Прогиб пластины рассчитывается с помощью суперпозиции откликов ее собственных мод на приложенное напряжение. Рассчитанный прогиб используется для определения акустического давления в дальнем поле массива одинаковых излучателей, колеблющихся синфазно. Подобная методика позволяет рассчитать частотный отклик и диаграмму направленности массива излучателей даже в случае большого количества ячеек. Методика показывает хороший уровень адекватности в сравнении с конечно-элементной моделью, при этом скорость расчета отличается на два порядка.

PACS: 44.25.+f; 44.90.+c

Received on February 1, 2024.

---

<sup>1</sup>E-mail: Anton.Biryukov@skoltech.ru