

АКУСТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОСМАЧИВАНИЯ И ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Студентка гр. 113717 Корнеенкова О.А.

Кандидат техн. наук Степаненко Д.А.

Белорусский национальный технический университет

Во многих акустических устройствах, например, ультразвуковых сканерах и ультразвуковых хирургических аппаратах, возникает необходимость быстрого управления формой волнового фронта, например, быстрой адаптивной фокусировки. Фокусировка может производиться с помощью акустических линз и рефлекторов, а также с помощью фазированных решеток. Недостаток акустических линз и рефлекторов состоит в том, что они, как правило, имеют фиксированное фокусное расстояние. Известны конструкции варифокальных акустических линз, основанные на механической деформации тонких оболочек, заполненных жидкостью, однако такие линзы обладают большой инерционностью и не позволяют управлять формой волнового фронта в режиме реального времени. В данной работе для решения проблемы адаптивной фокусировки акустических волн предлагается использовать эффект электросмачивания и акустические линзы на основе электрореологических жидкостей (ЭРЖ). ЭРЖ представляют собой суспензии мелких диэлектрических частиц в диэлектрической жидкости. Скорость звука в ЭРЖ сильно зависит от напряженности приложенного электрического поля, что объясняется формированием цепочек из диэлектрических частиц и позволяет изменять фокусное расстояние акустической линзы, сформированной из такой жидкости, не прибегая к механической деформации [1]. Также возможно использование ячеек, заполненных ЭРЖ, в качестве электрически-управляемых фазосдвигающих элементов для изготовления фазированных решеток. Эффект электросмачивания состоит в изменении угла смачивания твердых поверхностей электропроводными жидкостями в электрическом поле и может использоваться для управляемого изменения формы поверхности раздела двух несмешиваемых жидкостей, в частности, формировать сферическую поверхность (мениск) с управляемой кривизной. В зависимости от соотношения акустических свойств жидкостей мениск может выполнять функцию преломляющей или отражающей поверхности акустической линзы или рефлектора.

Литература

1. Controllable Sonar Lenses and Prisms Based on ERFs: NASA Tech Briefs. – <http://www.techbriefs.com/component/content/799?task=view>