

## МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь.

Барковский С.П.

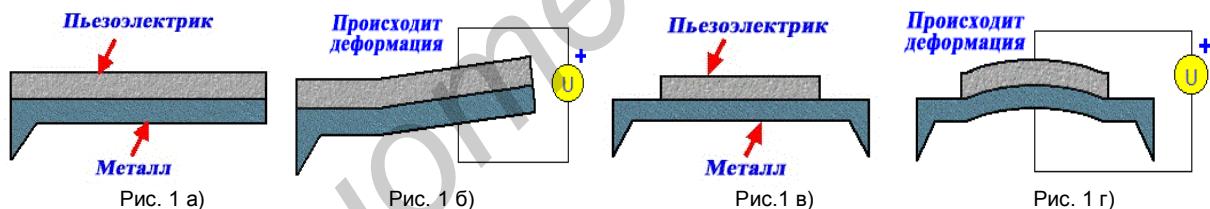
Сурин В.М – д-р. техн. наук, профессор

В статье приведены основные направления в области разработки и применения актюаторов, а также рассмотрен принцип работы пьезоэлектрического актюатора.

Микроэлектромеханические системы (МЭМС) — это множество микроустройств самых разнообразных конструкций и назначения, производимых сходными методами с использованием модифицированных групп - новых технологических приемов микроэлектроники. Важнейшая составная часть большинства МЭМС - микроактюатор. Данное устройство преобразует энергию в управляемое движение. Микроактюаторы используются в робототехнике, в управляющих устройствах, в космической области, в биомедицине, дозиметрии, в измерительных приборах, в технологии развлечения, в автомобилестроении и в домашнем хозяйстве. Например, микроактюаторы нужны для управления резонансными датчиками (они генерируют и передают им резонансную частоту), для управления режущими инструментами в микрохирургии. Микроактюатором может быть даже микроэлектродное устройство для возбуждения мускульных тканей в неврологических протезах. В Японии и странах Евросоюза разрабатываются МЭМС-актюаторы для сканирующих систем, предупреждающих столкновение автомобилей. В рамках европейских научно-технических программ ведутся разработки микроинжекторов для управления воздушными потоками вблизи пограничного слоя крыльев и турбин летательных аппаратов. Все методы активации (движение, деформация, приведение в действие) в таких устройствах кратко можно свести к следующим: электростатический, магнитный, пьезоэлектрический, гидравлический и тепловой.

Наиболее перспективным методом активации считается пьезоэлектрический. В основе теории пьезоэлектрических актюаторов лежит прямой пьезоэлектрический эффект - появление электрических зарядов разного знака на противоположных гранях некоторых кристаллов при их механических деформациях: сжатии, растяжении и т.п. и обратный пьезоэлектрический эффект - состоит в деформации этих же кристаллов под действием внешнего электрического поля.

Существует большое количество разнообразных пьезоэлектрических актюаторов. На рис. 1 показано два простых примера, демонстрирующих принцип действия пьезоэлектрических актюаторов.



На рис. 1-а слой пьезоэлектрика осаждён на балку. При приложении электрического напряжения балка изгибается (рис. 1-б) Такой же принцип можно применить и с тонкой кремниевой мембраной (рис. 1-в). Если приложить электрическое напряжение, мембрана деформируется (рис. 1-г).

Главное преимущество:

·большая общая деформация

Недостатки:

·небольшая выходная мощность,

·медленное действие.

Таким образом, было дано определение микроактюатора, приведены основные направления в области разработки и применения микроактюаторов, был рассмотрен принцип работы пьезоэлектрических актюаторов.

Список использованных источников:

1. Д.М. Климов, А.А. Васильев, В.В. Лучинин, П.П. Мальцев «Перспективы развития микросистемной техники ,в XXI веке», журнал "Микросистемная техника" №1 1999.
2. Beckert W., Pfundther G. Analysis of the deformational behaviour of a bimorph configuration with piezoelectric actuation //Smart Mater. Struct. V. 11. 2002. P. 599—609.