

Пьезоэлектрические микродвигатели

Счастливая Е.С.

Белорусский национальный технический университет

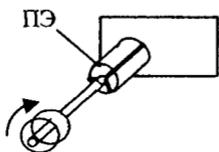
Пьезоэлектрическими микродвигателями (ПМД) называются двигатели, в которых механическое перемещение ротора осуществляется за счет пьезоэлектрического эффекта.

Пьезоэффект обнаружили Жанна и Поль Кюри в 1880 году на кристаллах кварца. В дальнейшем эти свойства были открыты более чем у 1500 веществ.

Некоторые твердые материалы, например, кварц способны в электрическом поле изменять свои линейные размеры и относятся к пьезоэлектрическим материалам. Железо, никель, их сплавы или окислы при изменении окружающего магнитного поля также могут изменять свои размеры и относятся к пьезомагнитным материалам. Соответственно различают пьезоэлектрический и пьезомагнитный эффекты.

Также существует прямой и обратный пьезоэффекты. Прямой - это появление электрического заряда при деформации пьезоэлемента. Обратный - линейное изменение размеров пьезоэлемента при изменении электрического поля. Пьезоэлектрический двигатель работает на обратном пьезоэффекте.

В настоящее время существует множество различных конструкций ПМД.



Рассмотрим конструкцию одного из них. К неподвижному пьезоэлементу (ПЭ) – статору – прикладывается переменное трехфазное напряжение. Под действием электрического поля конец ПЭ последовательно изгибаясь в трех плоскостях, описывает круговую траекторию. Штырь, расположенный на подвижном конце ПЭ, трением взаимодействует с ротором и приводит его во вращение.

Отсутствие обмоток и простота технологии изготовления, высокая удельная мощность (123 Вт/кг у ПМД и 19 Вт/кг у обычных электромагнитных микродвигателей), большой КПД = 85%, широкий диапазон частот вращения и моментов на валу, отличные механические характеристики, отсутствие излучаемых магнитных полей и другие преимущества ПМД позволяют рассматривать их как двигатели, которые в недалеком будущем в широких масштабах заменят применяемые в настоящее время электрические микромашины.