

РАЗРАБОТКА СТАТИЧЕСКОГО ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА

Н.А. Гончарова

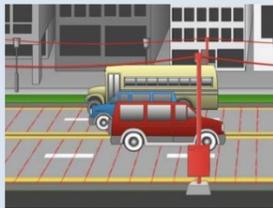
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
“ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)



Постановка задачи

Развитие технического прогресса обуславливает совершенствование разработок в области электрических генераторов, для создания нового поколения способов и устройств, предназначенных для получения электрической энергии, не загрязняя окружающую среду.

В настоящее время существует множество разработок, в области питания маломощных устройств системы пьезогенерации. В России и за рубежом, в настоящий момент они активно развиваются, что связано с возможностями их применения в качестве систем автономного питания для разнообразных устройств микроэлектроники.



Изобретение относится к электромеханическим преобразователям энергии, а именно к – преобразователям, работающим с применением пьезокерамических материалов.

Основным достоинством пьезоэлектрических материалов для получения, является большая удельная мощность, которую можно с их помощью получить, а также простота использования. Пьезогенераторы энергии могут располагаться на некотором основании, которое может плотно прилегать, например, к элементу строительной конструкции, либо к полу, либо к дорожному полотну или к вибрирующей поверхности.

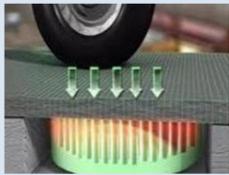
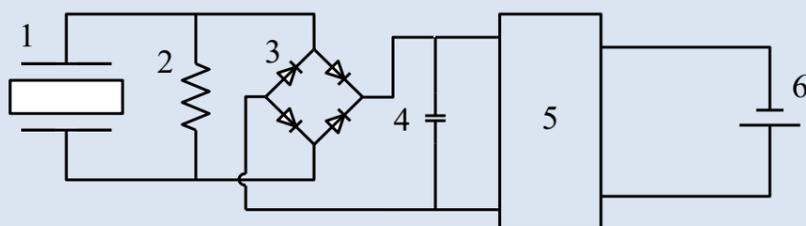


Схема устройства

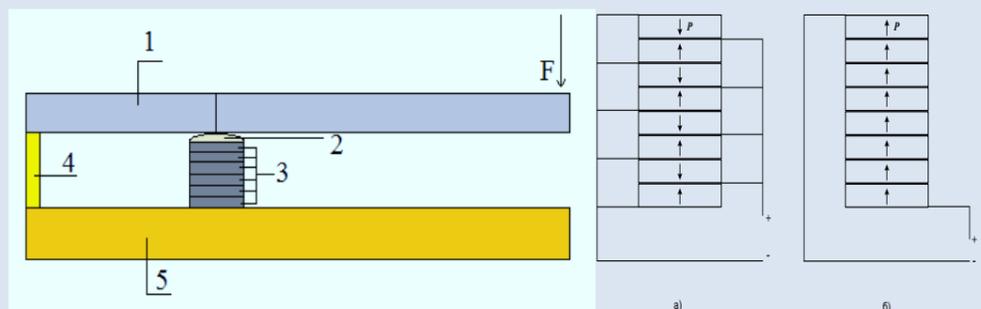


На схеме пьезоэлектрического генератора, выходное напряжение преобразователя, поступает через согласующий резистор 2 на вход выпрямителя 3, а затем выпрямленное напряжение поступает на вход накопительного конденсатора 4. После накопительного конденсатора через электронную схему регулирования 5 напряжение поступает на вход аккумулятора 6.

Выводы

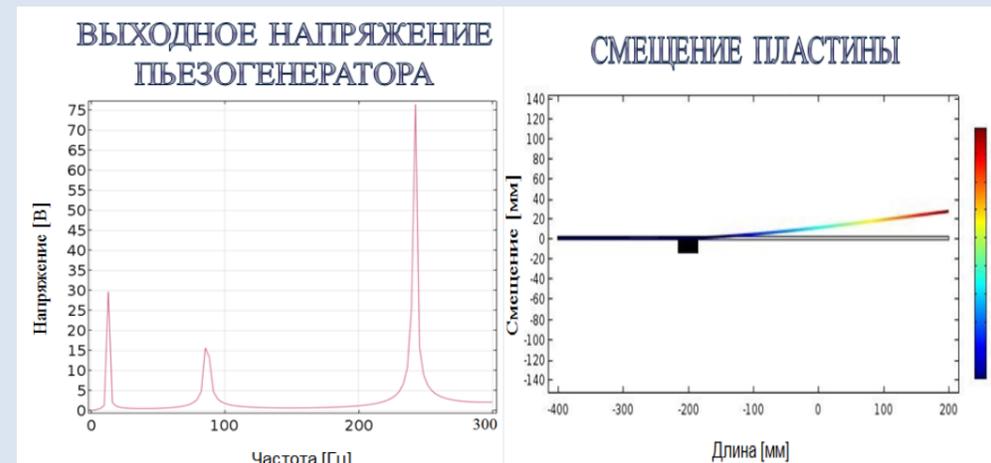
Создание модели малогабаритного устройства генерации электроэнергии, основанного на линейном пьезоэффекте, получаемом при напряженно-деформированном состоянии стержня (столбика) из параллельно соединенных пьезоэлементов; увеличение электрического заряда, вырабатываемого пьезоэлектрическим генератором; использование даровой энергии внешнего воздействия, либо вибрации для получения электроэнергии; экономия электрической энергии или ее получение в тех местах, где она отсутствует.

Модель пьезоэлектрического генератора



Общий вид модели пьезогенератора: 1 – Стальная пластина, левый край пластины закреплен консольно – 4; Давление действует через переходный полусферический элемент – 2, затем на пьезоэлемент в виде стержня – 3. Для наилучшего согласования с входным сопротивлением электрической схемы, выгоднее использовать параллельное соединение схемы – а. Вся конструкция опирается на неподвижную плиту – 5. Изображение схемы параллельного (а) и последовательного (б) соединения пьезоэлементов преобразователя; стрелками обозначены направления векторов поляризации в каждом пьезоэлементе.

Результаты измерений



Проведенное численное моделирование показало, что при механической нагрузке эквивалентной массе в 100 кг, максимальное смещение пьезостолбика составило 9 мм. Получена характеристика выходного напряжения в зависимости от частоты воздействия на пьезогенератор, максимум которого достигает 75 В.

Литература

1. Sodano H., Park G., Inman D. J. A Review of Power harvesting from Vibration Using Piezoelectric Materials // The Shock and Vibration Digest. – 2004. – V. 36. – № 3. – P. 197–205.
2. Anton S. R., Sodano H. A. A Review of Power Harvesting Using Piezoelectric materials (2003–2006) // Smart materials and Structures. – 2007. – V. 16. – R1–R21.

Благодарю за помощь в создании модели и предоставлении справочного материала к.т.н. Р.С. Коновалова, аспиранта Б.Ч. И, д.т.н., профессора Цаплева В.М