

К. т. н. М. Д. СКУБИЛИН

Россия, Таганрогский радиотехнический университет
E-mail: scubilin@hotmail.ru

Дата поступления в редакцию
26.05 2004 г.

Оппонент д. т. н. А. Ф. КАДАЦКИЙ
(ОНАС им. А. С. Попова, г. Одесса)

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ ВОЛНЕНИЯ МОРЯ

Предлагается принцип преобразования энергии волнения моря в электрическую энергию для питания автономных необслуживаемых источников информации морского базирования.

Энергообеспечение автономных необслуживаемых источников информации морского базирования, например буйковых автоматических метеорологических станций, предполагает использование сменных элементов электропитания, что и трудоемко, и экономически невыгодно, и экологически небезопасно. Вместе с тем широкое применение в качестве преобразователей неэлектрических величин в электрические находят пьезоэлектрики [1].

Альтернативой сменным гальваническим элементам электропитания или аккумуляторам, нуждающимся в периодической подзарядке, может стать устройство с пьезоэлектрическими преобразователями волнения поверхности моря в электрическую энергию.

Известны экологически чистые способы и устройства преобразования тепловой и других видов энергии в электрическую энергию. Так, способ и устройство преобразования энергии гравитации [2] используют перемещение масс вещества и — за счет разности произведения масс на плечи рычагов — вращение ротора генератора электроэнергии. Однако такое устройство отличается сложностью и значительной себестоимостью, ограниченностью срока функционирования и надежности в работе при незначительной выходной мощности.

Устройство преобразования тепловой энергии окружающей среды [3] основано на использовании известных свойств ферромагнитных материалов, способных генерировать или поглощать электроэнергию при изменении их температуры, но сложность их технической реализации, незначительная мощность и значительная себестоимость часто оказываются неприемлемыми.

Энергетическая установка морского базирования [4], содержащая заякоренное плавучее средство с противовесом и турбоэлектрогенератором постоянного тока, отличается значительными габаритно-массовыми характеристиками, сложностью аппаратной реализации, высокой себестоимостью и необходимостью в заякорении, что ограничивает ее применение.

Энергетическая установка [5] произвольного базирования, содержащая ротор с радиально расположенными спицами и размещенными на них нитиноловыми и пьезоэлектрическими элементами, способна работать только при к. п. д. пьезоэлектрических и нитиноловых элементов, значительно (на 2—3 порядка) превышающих единицу, что существенно препятствует ее реализации для практических целей.

Предлагается устройство преобразования энергии волн моря в электрическую энергию, содержащее плавучее, с противовесом, средство, состоящее из двух и более подвижно сопряженных элементов, способных при волнении моря совершать вращательные или возвратно-поступательные колебания друг относительно друга, и накопитель электрической энергии (НЭ), один на все устройство. В элементы плавучего средства вмонтированы пьезоэлектрические преобразователи (ПП) и выпрямители тока (ВТ), соединенные входами с электродами соответствующих пьезоэлектрических преобразователей, а выходами — с накопителем электрической энергии (см. **рис. 1** и **2**).

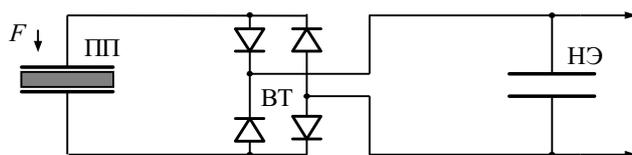


Рис. 1

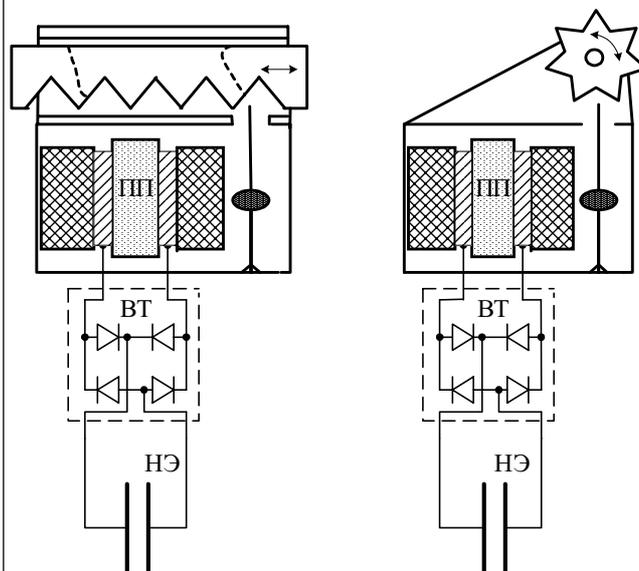


Рис. 2

В устройстве при волнении поверхности моря элементы плавучего средства совершают колебания друг относительно друга, которые преобразуются (см. **рис. 3**) в дискретные силовые воздействия $F(t)$ на пьезоэлектрические преобразователи. По каждому воздействию $F(t)$ генерируется электродвижущая сила $E(t)$, на выходе выпрямителя протекает ток

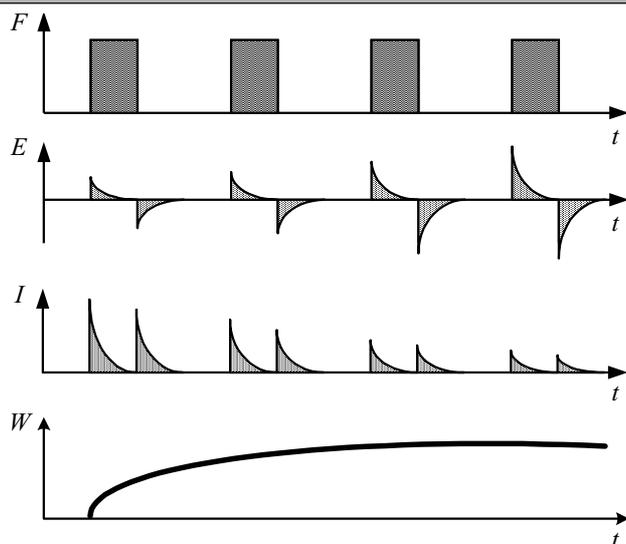


Рис. 3

$I(t)$, а в накопителе накапливается электроэнергия $W(t)$ постоянного тока.

Установленное на объекте морского базирования устройство, даже при коэффициенте полезного действия пьезоэлектрических преобразователей в пределах 0,10—0,20, за счет последовательно во времени t генерируемых импульсов тока накапливает электрическую энергию, достаточную, например, для буйковой автоматической метеорологической станции,

передающей информацию о метеорологическом состоянии района ее пребывания, об опасности района плавания в точке установке буя, или о динамике перемещения плавучего автономного научно-исследовательского объекта (о координатах пребывания, направлении и скорости перемещения).

Преимущества использования предлагаемого способа преобразования энергии волн моря в электрическую энергию в том, что устройства на этой основе должны быть работоспособны в автономном режиме неограниченно долго по времени суток и года, просты по применению, реализуемы на современной элементной базе, надежны и долговечны в эксплуатации.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Агеев О. А., Мамиконова В. М., Петров В. В. и др. Микроэлектронные преобразователи неэлектрических величин.— Таганрог: ТРТУ, 2000.
2. Заявка 2001118518/06 RU. Способ преобразования гравитационной энергии в механическую энергию вращения и гравитационный двигатель Мезенцева Л. Н. / Л. Н. Мезенцев.— 2003.— Бюл. № 10.
3. Заявка 2002120692/06 RU. Способ конверсии тепла окружающей среды в электроэнергию и устройство для его осуществления — ферроэссор / Н. И. Миронов.— 2004.— Бюл. № 6.
4. Пат. 2225530 RU. Энергетическая установка морского базирования / Г. Т. Шпаков, В. Г. Шпаков, Е. Г. Шпаков.— 2004.— Бюл. № 7.
5. Пат. 2225671 RU. Пьезоэлектрический тепломеханический двигатель-генератор / Л. В. Чернышенко.— 2004.— Бюл. № 7.

ИД «СКИМЕН»

127015 Москва,
ул. Бутырская, д. 41/47,
т./ф.: 777-1215

www.dian.ru, editor@dian.ru



СХЕМОТЕХНИКА — научно-технический журнал, в котором публикуются материалы по различным направлениям радиоэлектроники.

В нем излагаются новые идеи, описываются теоретические основы радиоэлектроники, работа с системами автоматизированного проектирования, практические конструкции электронных устройств, приводятся справочные данные на новые и перспективные компоненты и особенности их применения.

Основные разделы журнала — Компоненты, Искусство схемотехники, Софт, Практика.

Журнал уделяет большое внимание вопросам разработки микропроцессорных устройств — приводит сведения по современным микропроцессорам, рассказывает о приемах разработки программ для них, о способах и приборах для их программирования, публикует конструкции с использованием микропроцессоров.

Каждый номер содержит общеобразовательные статьи и десятки описаний разнообразных электронных устройств различного уровня сложности.

Журнал рассчитан на широкую читательскую аудиторию — на специалистов и инженеров, студентов профильных ВУЗов и радиолюбителей.

Участие в создании журнала высококвалифицированных авторов, тщательная подготовка материалов, оригинальные схемотехнические решения и идеи способствуют его растущей популярности.

Периодичность выпуска — 12 номеров в год, объем 56 с.

Подписные индексы:

«Роспечать» — 80724, «Пресса России» — 41733, KSS — 10540.