

УДК 537

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИКИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ НА ДОРОГАХ

Студент гр. 10114120 Бондарь Е.В.

Кандидат техн. наук, доцент Смурага Л.Н.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В дорожном движении в населенных пунктах и вне их имеются препятствия, создающие определенные неудобства для водителей, особенно в темное время суток.

Для обозначения подобных препятствий и таких как “лежащие” предлагается автономный метод подсветки с использованием альтернативных источников энергии. К таким источникам относятся и пьезоэлементы.

Так при движении машин по дорожному покрытию подвижные пластинки нажимают на пьезоэлементы, и они вырабатывают электричество. Известно, что 1 кг нагрузки на пьезоэлемент вызывает разность потенциала $\approx 0,01$ В, причем отдельные пьезоэлементы генерируют высокое напряжение, которое пробивает разрядный промежуток, и ток поступает на выпрямитель, а затем в накопительное устройство, например, ионистор. Если использовать наиболее эффективные пьезоэлементы, генерирующие 10 милливатт на элемент и собрать в кластеры (группы) по 100–200 элементов и поместить под полотно дороги, тогда для получения заявленной величины мощности порядка 1 МВт на километр дороги потребуется всего 100 миллионов отдельных элементов с индивидуальными схемами съема энергии.

Подобные технологии апробируются в разных странах. Первая «пьезоэлектрическая» дорога будет построена в Сан-Франциско, ее оснастят множеством крошечных пьезогенераторов размером 2,5 см. И для Республики Беларусь, которая является транспортным коридором в Европе, нуждается в использовании механической энергии движущегося транспорта и ее преобразовании в электрическую. На рис.1 приведен элемент «зеленой» энергии.

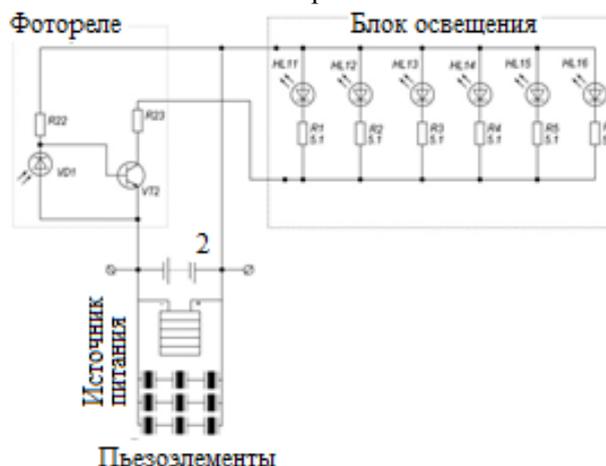


Рис. 1. Электронная схема

Источником питания элемента служит аккумуляторная батарея 2. Она, в свою очередь, подзаряжается от пьезоэлектрических генераторов и солнечных панелей, преобразующих соответственно механическую и солнечную энергии в электрическую. В качестве источника света, подсвечивающего препятствие в светлое и темное время суток, служат светодиоды (HL11, HL16), устроенные в само препятствие. Генераторы закладываются на глубине 3–5 см от поверхности дороги; в месте, где существует максимальное напряжение сжатия, исходящее от вертикальной нагрузки транспортного средства. Пьезоэлектрический материал сохраняется в течение 30 лет, что больше, чем продолжительность жизни дорог. Элемент снабжен фотореле (VD1, R22, VT2), отключающее подсветку. Элемент может работать как в импульсном режиме, так и непрерывном. Водитель, подъезжая к препятствию, сначала получает информацию о нем, а потом его видит. Таким образом, подсвечивается препятствие, что удобно для водителя движущегося транспорта. Эти системы освещения могут располагаться в местах, удаленных от источника энергии и просты в обслуживании.