

прыкладу, могуць выкарыстоўвацца ў якасці датчыкаў вуглавых хуткасцяў і стабілізатараў напрамкі.

У наш час гіраскапічныя прылады шырока выкарыстоўваюцца для аўтаматычнага кіравання самалетаў, караблеў, вызначэння курса руху баявых машын, аўтаматычнай стабілізацыі навіядзення на цэль танкавых гармат пры іх руху. Дакладнасць стральбы танкавых гармат вызначаецца законамі балістыкі ведаў якой забяспечваюць паспяховае асаванне агнявой рыхтоўкі.

Літаратура

1. В.Ф. Яковлев УЧЕБНИК ПО УСТРОЙСТВУ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ. Москва «Третий Рим», 2008.
2. Д.В. Сивухин. Общий курс физики, механика, 1979.

УДК 537

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИКИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ НА ДОРОГАХ

студент гр. 10114120 Бондарь Е.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Смурага Л.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В последнее время, когда начался бум «зеленой» энергетики, ученые предлагают порой невероятные способы ее добычи.

Американские ученые хотят опробовать технологию, которая позволит получать электроэнергию непосредственно из дорожного полотна. Пьезоэлектрическая дорога – новая технология, которая позволит получать недорогую и экологически чистую электроэнергию. По утверждению учёных, данная технология под названием «пьеzo», является совершенно новым, экологически чистым источником энергии. Авторы идеи заявляют, что использование пьезоэлектрических элементов позволит получать электричество при помощи преобразования давления на дорожное полотно от проезжающих по трассе автомобилей. Новая технология уже получила одобрение властей США и грант на ее испытание в сумме \$2,3 млн. Первая «пьеzoэлектриче-

ская» дорога будет построена в Сан-Франциско, ее оснастят множеством крошечных пьезогенераторов размером 2,5 см. Планируется, что генераторы смогут производить электроэнергию в количестве, достаточном не только для освещения дорог, дорожных препятствий и работы дорожных электроустройств, но и для обеспечения стоящих у трассы отелей, магазинов, заправок, кафе.

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 $\approx 0.01\text{В}$), причем отдельные пьезоэлементы генерируют высокое напряжение, которое пробивает разрядный промежуток, и ток поступает на выпрямитель, а затем в накопительное устройство, например, ионистор. Дальнейшее преобразование энергии стандартно и интереса не представляет. Если использовать наиболее эффективные пьезоэлементы, генерирующие 10 милливольт 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. Остается еще задача ее суммирования, преобразования и передачи потребителю. При этом токи отдельных элементов, учитывая изменяющуюся нагрузку на дорожное полотно, будут лежать в диапазоне нано или даже пикоампер.

Республика Беларусь, являясь транспортным коридором в Европе, нуждается в устройствах, позволяющих обозначать всякие препятствия, встречающихся на пути, например, «лежачие» полицейские, в дальнейшем препятствия, которые порой приносят неудобства при движении транспорта, особенно в темное время суток. К таким устройствам относится автономная система, использующая механическую энергию движущегося транспорта и энергию солнца. Элемент такой системы представлен на рисунке 1.

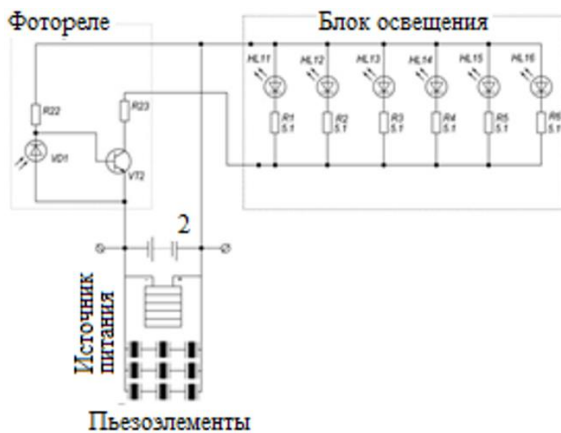


Рис. 1. Электронная схема

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, подсвечивающее 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 3 (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.