

Клейменов
Борис Владимирович,
зав. лабораторией

Тарасов Георгий Владимирович,
с. н. с.

Целуйко Алексей Валентинович,
с. н. с.

Воздушно-алюминиевые батареи, быстро перезаряжаемые в полевых условиях

*Объединенный институт высоких температур
Российской академии наук*

Как в **полевых условиях** зарядить аккумулятор радиостанции, мобильного телефона и других автономных потребителей электроэнергии?

Ответ: С помощью воздушно-алюминиевой батареи, которую Вы приобрели 20 лет назад.

Основная особенность

Воздушно-алюминиевая батарея (ВАБ) без потери емкости может сохраняться более 20 лет и активироваться в течение 1–5 минут путем заливки электролита и/или замены алюминиевых анодов. Для этого не нужно зарядное устройство, а необходимы лишь вода, поваренная соль и алюминиевый сплав. Установить алюминиевые аноды, растворить соль и залить её в ВАБ можно в любых, в том числе и полевых, условиях.

ВАБ на единицу энергии значительно легче традиционных аккумуляторов и батарей, её удельная энергия — около 200 Вт·ч/кг сухого веса, в то время как свинцовые аккумуляторы имеют 25–40 Вт·ч/кг, цинк-серебряные 60–120 Вт·ч/кг, литий-ионные 100–150 Вт·ч/кг. Кроме того, всем перечисленным аккумуляторам для заряда необходим другой источник электропитания. В полевых условиях таким источником может стать ВАБ.

Устройство

Воздушно-алюминиевый элемент состоит из двух воздушных катодов и анода между ними. Корпус элемента отливается из термопласта, например полистирола. Катоды выполнены заодно с противоположными стенками корпуса элемента и обращены активным слоем внутрь элемента, куда заливается электролит. С другой стороны катод омывается воздухом. Противоположные воздушные катоды электрически объединены в один катод металлической шиной. Элементы в батарее коммутируются таким образом, что при установке анодов происходит их последовательное соединение. Залил электролит (15 % раствор поваренной соли) — и батарея готова к работе.

ВАБ могут использоваться не только

для заряда аккумуляторов, но и для питания различных автономных потребителей. Необходимые электрические параметры ВАБ легко достигаются изменением числа элементов и их размеров, так, как сделано в разработанных нами макетах зарядного устройства (ЗУ) для мобильных телефонов (рис. 1) и фонаря с криптоновым источником света (рис. 2).

Зарядное устройство

ЗУ снабжено запасом электролита. Для активации устройства необходимо нажать на клапаны заливки электролита, предварительно освободив их от стопоров. Затем



Рис. 1. Зарядное устройство



Рис. 2. Фонарь

на 10–15 сек наклонить батарею с целью равномерного распределения электролита по её элементам. После этого уже можно подключать мобильный телефон. Емкость ЗУ — 1,5 А·ч рассчитана на заряд аккумуляторов, которые широко применяются в мобильных телефонах (1-го емкостью 1,5 А·ч или 2-х емкостью 0,75 А·ч). Габаритные размеры ЗУ — 8,0×6,3×7,8 см, масса 0,2 кг.

Фонарь

У фонаря ФАГ-3 с криптоновым ис-

точником света заменили источник питания (аккумулятор массой 0,7 кг и емкостью 4,5 А·ч) на ВАБ, которая пристегивается в подбрюшье. В ВАБ заливается ~ 0,4 л электролита, которого достаточно для 10 час непрерывной работы (7,5 А·ч). Заменяв электролит, можно продолжить работу. До полного растворения анода (90 А·ч) электролит заменяется 12 раз. Стоимость расходных за 10 часов компонентов не превышает 5,2 руб, при этом стоимость энергии составляет 1,3 руб за Вт·ч. При использовании «сухих» батарей стоимость энергии в аналогичном фонаре составляет 10 руб. за Вт·ч, аккумулятора с гелевым электролитом — 0,6 руб./Вт·ч (но где зарядить его в полевых условиях?). Габаритные размеры ВАБ — 7,3×10,3×14,2 см. Масса — 0,6 кг. Ресурс батареи — более 1000 разрядных циклов. Себестоимость батареи при массовом производстве составит не более US\$10.

Масса фонаря без электролита — 0,94 кг, с электролитом — 1,37 кг. Его габаритные размеры — 12×19×25 см.

РОССИЙСКАЯ
АКАДЕМИЯ
НАУК
ОИВТ РАН
ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ВЫСОКИХ
ТЕМПЕРАТУР

Россия, 125412, г. Москва
Ижорская ул., д. 13/19
Тел.: (495) 485-8181
Факс: (495) 485-9411
E-mail: bkleymenov@ihed.ras.ru
<http://www.oivtran.ru>