

СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА

Щербаков А.С., Гладкая К.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь

Бычек И.В. – канд. техн. наук

Приведена классификация химических источников тока, их основные отличия. Показана эффективность топливных элементов.

По принципам работы химические источники тока (ХИТ) разделяют на три группы: первичные, вторичные и топливные элементы [1].

Первичные ХИТ (гальванические элементы) содержат активные вещества на электродах, а после их полного расходования источники прекращают свою работу и требуют замены новыми.

Вторичные ХИТ (аккумуляторы) после расходования активных масс (разряда) могут быть приведены в рабочее состояние пропусканием электрического тока через элемент в обратном направлении.

Топливные элементы представляют собой электрохимические устройства, вырабатывающие электроэнергию без процесса горения – химическим путем, почти так же, как батарейки. Разница лишь в том, что в них используются другие химические вещества, водород и кислород, а продуктом химической реакции является вода.

В гальванических элементах длительной эксплуатации главное внимание уделяется снижению внутреннего сопротивления и предотвращению паразитных электрохимических процессов активных масс, приводящих к саморазряду элемента. Наибольшее распространение получил элемент Лекланше, активными массами которого являются цинк и двуокись марганца, а электролитом – водный раствор хлористого аммония.

Свинцовый аккумулятор – наиболее распространенный в настоящее время вторичный химический источник тока. Мировое производство только одних стартерных батарей для транспортных средств превышает 100 млн. штук в год и требует для этих целей 2 млн. т свинца, т. е. более половины общего мирового его производства. На основе свинцовых аккумуляторов выпускаются стартерные, тяговые и стационарные батареи.

Топливные элементы также относятся к первичным элементам, но конструктивно выполняются так, что активные вещества подаются, а продукты реакции отводятся по мере работы элемента. Для своей работы топливные элементы нуждаются в различных вспомогательных системах, обеспечивающих подготовку и подвод реагентов, отвод продуктов реакции, поддержание теплового режима, хранилище активных веществ. Поэтому их относят в отдельный тип ХИТ и рассматривают как электрохимические генераторы. В топливном элементе, в отличие от батареек и аккумуляторов, горючее и окислитель подаются в него извне. Топливный элемент является только посредником в реакции и в идеальных условиях мог бы работать практически вечно. Преимущество этой технологии в том, что фактически в элементе происходит сжигание топлива и непосредственное превращение выделяющейся энергии в электричество.

Имеются различные типы топливных элементов, в основном, отличающиеся типом применяемого электролита. Практически во всех из них используется в качестве топлива водород, поэтому возникает вопрос: где его взять. Можно было бы употреблять сжатый водород из баллонов, но тут сразу же появляются проблемы, связанные с транспортировкой и хранением этого весьма огнеопасного газа под большим давлением. Альтернатива – метанольный топливный элемент. Принципиальная разница между водородным и метанольным топливными элементами заключается в применяемом катализаторе [2]. Катализатор в метанольном топливном элементе позволяет отрывать протоны непосредственно от молекулы спирта. Таким образом решается вопрос с топливом – метиловый спирт массово производится для химической промышленности, его легко хранить и транспортировать, а для зарядки метанольного топливного элемента достаточно просто заменить картридж с топливом.

Разработка топливных элементов вызвана потребностью в новых эффективных источниках энергии в связи с глобальной экологической проблемой усиливающегося выброса парниковых газов при сгорании органического топлива и с исчерпанием запасов такого топлива. Так как в топливном элементе конечным продуктом сгорания водорода является вода, то они считаются наиболее чистыми с точки зрения влияния на окружающую среду. Основное препятствие на пути широкомасштабного использования топливных элементов – это их высокая стоимость по сравнению с другими устройствами, вырабатывающими электричество или приводящими в движение транспортные средства.

Список использованных источников:

1. Багоцкий, В.С. Химические источники тока / В.С. Багоцкий, А.М. Скундин. – М.: Энергоиздат, 1981. – 360 с.
2. Сырой, С. Топливные элементы: экскурс в будущее / С. Сырой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xdrv.ru/articles/technologies/36/full>. – Дата доступа: 20.12.2019.