

Воздушно-водородные источники тока

Глебова Надежда Викторовна – младший научный сотрудник Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе. (г.Санкт-Петербург)

Нечитайлов Андрей Алексеевич - кандидат технических наук, научный сотрудник Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе. (г.Санкт-Петербург)

Кошкина Дарья Владимировна – инженер Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе. (г.Санкт-Петербург)

Варганов Виктор Борисович – кандидат технических наук, начальник лаборатории Государственного научного центра РФ ФГУП "Государственного научно-исследовательского института химии и технологии элементоорганических соединений". (г.Москва)

Каменьков Дмитрий Васильевич – сотрудник Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина). (г.Санкт-Петербург)

Аннотация: Описаны достижения в области разработки воздушно-водородных компактных источников тока. Приведены данные по источникам водорода для питания компактных источников тока.

Ключевые слова: водородная энергетика, воздушно-водородные топливные элементы, нанокатализатор, углеродные нанотрубки, источник водорода.

Понятия энергоэффективности и энергосбережения напрямую связаны со степенью эффективности процессов преобразования энергии. В электрохимических энергоустановках, таких как топливные элементы (ТЭ), электролизеры, суперионные

конденсаторы, важнейшим структурным элементом, во многом определяющим эффективность их работы, являются каталитические, активные электродные слои. От эффективности электродных реакций, протекающих на поверхности материала пористого слоя, зависят такие важнейшие параметры устройства как удельная мощность, КПД, массогабаритные характеристики, расход платиновых металлов, экологическая безопасность. Все это отражается на себестоимости, коммерческой привлекательности и конкурентоспособности изделий.

В ФТИ им. А.Ф. Иоффе работы по повышению эффективности протекания электродных реакций и разработке компактных источников тока ведутся на протяжении ~ последних 10 лет. В результате выполненных работ создана технология нанокompозитного катализатора на основе модифицированных многостенных углеродных нанотрубок (УНТ) [1]. Оригинальная технология УНТ, подвергнутых последовательной плазмохимической и химической функционализации, имеет высокую эффективность и позволяет получать продукт с минимальной себестоимостью. Установлены главные принципы повышения эффективности катализа на электродах мембранно-электродных блоков. Впервые зафиксирован эффект сокатализа на платине и УНТ, увеличивающий эффективность нанокатализатора. Катализатор использован в мембранно-электродных блоках (МЭБ) воздушно-водородных ТЭ. Благодаря эффекту сокатализа и оптимальной структуре разработанного материала улучшены следующие параметры ТЭ: эффективность использования платины до 4 раз; удельная мощность ~ в 2 раза.

Разработана технология МЭБ ТЭ с удельной мощностью, достигающей 425 мВт/см² при загрузке платины около 300 мкг/см² [2], что находится на уровне мировых достижений признанных авторитетов в области топливных элементов, таких как Angstrom, Medis, Horizon.

Кроме того, разработана конструкция и конструкторская документация компактного источника тока номинальной мощностью 5 Вт на основе твердополимерных топливных элементов (рис. 1), предусматривающая оригинальную архитектуру со свободнодышащим катодом и использованием современных, дешевых, электрохимически устойчивых материалов, что позволяет минимизировать массогабаритные параметры и увеличить срок службы изделия.

