

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПОРИСТОГО АЛЮМИНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ АНОДИРОВАНИЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ ПОВЫШЕННОЙ ЕМКОСТИ

Томашевич Л.П., Кольченко К.Т., Кисель А.А., Манцевич Д.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Лазарук С.К. – д-р физ.-мат. наук

Описаны преимущества использования суперконденсаторов на основе пористого алюминия, которые в перспективе могут стать заменой литий-ионным элементам питания. Показан способ получения пористого алюминия методом электрохимического анодирования.

Наноструктурированный пористый алюминий, формируемый методом электрохимического анодирования, может быть использован как материал для обкладок конденсатора высокой емкости.

Суперконденсаторы — это электрохимические конденсаторы, которые существенно отличаются от обычных практически неограниченной долговечностью, более низкими потерями тока и большими значениями удельной мощности. В первую очередь большой интерес к суперконденсаторам вызван возможностью замены ими аккумуляторных батарей, а также создания гибких источников питания большой мощности [1]. Аккумуляторные элементы питания на основе алюминия заряжаются в течение нескольких минут, выдерживают тысячи циклов перезарядки без деградации, гибкие и недорогие в изготовлении, гораздо безопаснее популярных литий-ионных, более устойчивы к механическим повреждениям, а также более экологичны.

Пористые металлы проявляют различные характеристики, такие как низкая плотность и большая площадь поверхности, которые отличаются от обычных металлов [2]. Пористый алюминий, сохраняя основные достоинства исходного материала, имеет во много раз ниже тепло- и электропроводность, а его звукопоглощение и демпфирующая способность выше, чем у исходной структуры металла. Кроме того, он термо- и биостоек, не разрушается при воздействии горючесмазочных веществ, растворителей, ультрафиолета и радиации. При воздействии открытого огня они постепенно размягчаются [3]. Положительная особенность пористого алюминия заключается в том, что для формирования данной структуры может быть использован метод электрохимического анодирования, что делает создание пористых структур на основе алюминия технологически и экономически доступным.

Для формирования пленок пористого алюминия используется высокочистая алюминиевая фольга 99,99%. Непосредственно перед процессом анодирования проводится предварительная очистка поверхности, с помощью спиртосодержащего раствора. Процесс анодирования проводится в двухэлектродной фторопластовой ячейке по схеме, изображенной на рисунке 1.

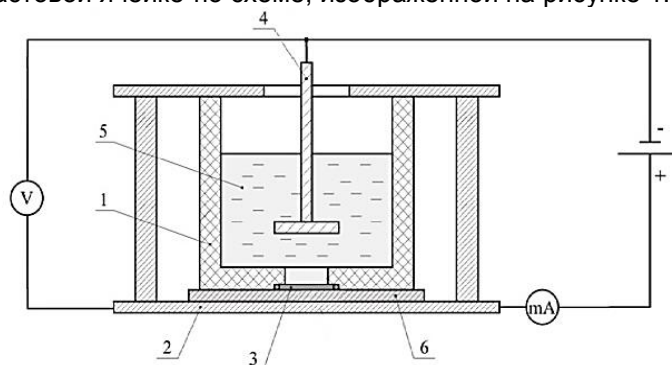


Рисунок 1 – Схематическое изображение электролитической ячейки (1 – фторопластовый цилиндр; 2 – алюминиевый контакт-держатель; 3 – резиновый уплотнитель; 4 – титановый катод; 5 – электролит; 6 – алюминиевая фольга)

В ходе процесса анодирования измеряется ток и напряжение амперметром и вольтметром соответственно. В рамках данной конференции в качестве электролита был использован 1%-й раствор хлорида натрия. При напряжении 50 В или больше и большой плотности тока данный раствор неравномерно стравливает поверхность алюминиевой фольги вследствие чего образуются поры.

### Список использованных источников:

1. Kerui, Li Aluminum-Ion-Intercalation Supercapacitors with Ultrahigh Areal Capacitance and Highly Enhanced Cycling Stability: Power Supply for Flexible Electrochromic Devices / L. Kerui, S. Yuanlong, L. Shiyi and Z. Qinghong // *Advanced Science News*, 2017. – p. 10.
2. Nakajima, H. Fabrication of porous aluminum with directional pores through thermal decomposition method / H. Nakajima, S.Y. Kim, J.S. Park // *Journal of Physics: Conference Series*, 2009 – p. 165.
3. Хохлов, М.А. Конструкционные сверхлегкие пористые металлы / М.А. Хохлов, Д.А. Ищенко // Киев: Международная ассоциация «Сварка», 2013. – 272 с.