

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА И PVDF ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СКОРОСТЯХ ЦИКЛИРОВАНИЯ ЗАРЯД-РАЗРЯД В СУПЕРКОНДЕНСАТОРЕ

С. Н. Карзан¹, В. В. Чаевский²

¹Физико-технический институт НАН Беларуси, г. Минск

²УО «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск

В статье представлено исследование поведения материала на основе терморасширенного графита и поливинилиденфторида (PVDF) при различных скоростях циклирования заряд-разряд в суперконденсаторе. Изучено влияние параметров циклирования на материал с целью определить оптимальные условия работы суперконденсатора, изготовленного из них, при реализации оных в нем, можно увеличить его емкость, уменьшить размеры и увеличить жизненный цикл [1].

В ходе исследования проведены различные эксперименты, включая измерение емкости и характеристики зарядно-разрядных циклов. Полученные результаты позволили выявить особенности поведения материала, в зависимости от скорости циклирования.

Исследования проводились на экспериментальном образце. Сам образец был изготовлен с использованием необходимого объема графита и 2%-го раствора PVDF в растворителе, далее смесь (суспензия) обрабатывалась до нужной толщины электродов на вальках, разогретых до температуры испарения растворителя, после происходила нарезка электродов и сборка суперконденсатора. Емкость исследуемого образца составила 0.47 Ф (или 313 Ф/г) [2]. Экспери-

мент проходил при комнатной температуре. Результаты эксперимента представлены в виде итоговых значащих значений (таблица).

Таблица

Изменение параметров суперконденсатора
от скорости циклирования

Скорость циклирования (циклов в минуту)	Кол-во циклов	Зарядный (разрядный) ток, А	Температура суперконденсатора в конце эксперимента, °С	Емкость после эксперимента, Ф
0.2	100	1.2	32.4	0.47
0.4		1.5	33	0.47
0.6		2	41	0.47
0.8		3	56.2	0.466
1		6	82.9	0.31

Выявлено, что скорость циклирования существенно влияет на материал, и, соответственно, на емкость суперконденсатора, что обусловлено изменением механической стабильности материала электродов. Показано, что повышение скорости циклирования приводит к повышению температуры, и, следовательно, снижению емкости суперконденсатора вследствие частичной деструкции материала электродов.

Результаты имеют важное практическое значение для разработки более эффективных и устойчивых суперконденсаторов. Они позволяют определить оптимальные параметры эксплуатации суперконденсатора и рекомендации по выбору материалов для его производства.

Полученные результаты могут быть использованы в разработке более эффективных энергетических хранилищ и внедрении устойчивых энергетических решений.

Литература

1. Conway, B. Electrochemical Supercapacitors: Scientific Fundamentals and Technological Applications; Springer Science & Business Media: Berlin, Germany, 2013.

2. Frakowiak E., Beguin F. Carbon materials for the electrochemical storage of energy in capacitors Carbon. 39 2001 DOI:org /10.1016/S0008-6223(00)00183-4