

ЕЛЕКТРОДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕНЕРГІЇ



Володимир Болезюк

канд. фіз.-мат. наук,
наук. співроб.

Чернівецького відділення

Інституту проблем

матеріалознавства

ім. І.М.Францевича НАН України,

м. Чернівці

Науковці Чернівецького відділення Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України займаються технологіями синтезу нових електродних матеріалів для накопичувачів енергії, розробкою нових суперконденсаторних систем та хімічних джерел струму. Зокрема розроблено і оптимізовано ряд технологічних процесів по синтезу нанопористих вуглецевих матеріалів з різних видів сировини з цільовим призначенням – використання їх як електродних матеріалів у суперконденсаторах та хімічних джерел струму, розроблено нові технології одержання нанопористих вуглецевих матеріалів (далі -- ПВМ) з органічної сировини рослинного походження.

Такий підхід до вирішення проблем електродних матеріалів суперконденсаторів диктується необхідністю зменшення собівартості електродного матеріалу, що дає змогу досягнути комерційно вигідної ціни кінцевого продукту – суперконденсатора. Серед усіх досліджуваних у даний час матеріалів для суперконденсаторів активоване вугілля на основі біомаси має величезний потенціал завдяки своїй доступності та дешевизні, простим методам обробки, фізико-хімічній стабільності та методам самодопування. Основна маса активованого вугілля в світі виробляється зі шкарлупи кокосового горіха та відходів нафтопереробної промисловості.

Україна як високорозвинута агрономічна держава може мати власне одержання активованого вуглецевого матеріалу з відходів с/г виробництва, а також забезпечити виробництво пристроїв накопичення енергії, зокрема суперконденсаторів, на їх основі.

Одним із основних напрямків роботи Чернівецького відділення ІПМ є пошук нових електродних матеріалів на основі сировини органічного походження. При виробництві активованого вуглецю з сировини рослинного походження в основному використовуються дві стадії переробки вуглецевмісної сировини – стадія карбонізації (піроліз) вихідного прекурсора, а також стадія активації карбонізату окислювальними агентами. Ці процеси, а також природна структура вихідних компонентів, забезпечують формування необхідних структурних та фізико-хімічних властивостей кінцевого продукту. При правильному виборі технологічних режимів та використанні відповідної сировинної бази ПВМ може бути отриманий з наперед заданими властивостями.

Перше. Встановлено, що різні види сировини рослинного походження є гарними прекурсорами для отримання високопористих вуглецевих матеріалів.

Друге. Стандартними методами сорбції азоту досліджено параметри пористості отриманих вуглецевих матеріалів – питома площа поверхні пор, питомий об'єм пор та розподіл пор за розмірами. Отримано значення питомої площі поверхні пор (2919 м²/г) та сумарного об'єму пор (1,4 см³/г) при високій однорідності пор, які не поступаються кращим світовим аналогам.

Третє. Проведено модифікацію активованого вуглецевого матеріалу з сировини рослинного походження методами заморожування матеріалу, обробки мікрохвильовим випромінюванням та обробки матеріалу ультразвуковими коливаннями у рідкому середовищі. Обробка матеріалу мікрохвильовим випромінюванням дозволяє покращити електричні питомі характеристики вихідного матеріалу приблизно на 30 %, в той час як при заморожуванні питомі характеристики зростають приблизно на 20 %, а при ультразвуковій обробці взагалі погіршуються.

Четверте. Для зменшення власного електроопору пористих вуглецевих матеріалів досліджено термохімічне відновлення металів із солей у їх структурі. Розроблено спосіб підвищення електропровідності (у 6÷8 разів) термохімічним відновленням нікелю з розчину його солі Ni(NO₃)₂ · 6H₂O, яким попередньо просочували активований матеріал. По цих дослідженнях подана заявка на корисну модель, за якою вже отримано позитивне рішення Укрпатенту.

П'яте. Отримані результати дозволяють визначитись в обранні кращих рослинних прекурсорів для отримання високоефективних ПВМ для електродів суперконденсаторів з водним розчином електроліту. Отримані значення питомої поверхні пор та питомого об'єму пор при високій однорідності пор, питомої ємності матеріалу дозволяють стверджувати про перспективність ПВМ з органічної сировини рослинного походження не тільки як електродної компоненти суперконденсаторів, але й для широкого використання в інших галузях: медицині, сільському господарстві, оборонній промисловості. ■

Матеріал підготував **Богдан Залізняк**, керівник пресцентру наукової журналістики ЗНЦ НАН України і МОН України, член НСПУ і НСЖУ, м. Львів