

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ МОДИФИЦИРОВАНИЕ УГЛЕРОДНОГО ВОЙЛОКА

Максимов И.А., Кропачева Т.Н.

Удмуртский государственный университет
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Углеродные материалы (сажа, активированный уголь, графен, углеродные нанотрубки, углеродная бумага/ткань/войлок и пр.) в силу своей уникальной структуры и высокой электропроводности находят широкое применение в электрохимической энергетике (топливные элементы, аккумуляторы, суперконденсаторы). Электрическая емкость углеродных материалов складывается из емкости двойного электрического слоя, а также из псевдоемкости, связанной с квазиобратимыми окислительно-восстановительными реакциями поверхностных функциональных групп (ФГ). Увеличение емкости проводится путем химического или электрохимического модифицирования углеродного материала.

В настоящей работе исследовано электрохимическое модифицирование поверхности углеродного войлока (Графитекс НС), которое проводили в потенциостатическом ($E = +1500$ мВ отн. ХСЭ) и гальваностатическом ($I = 0,5$ мА) режимах в растворе H_2SO_4 (1 моль/дм³). Расчет удельной емкости ($C_{уд.}$) после модификации проводился по данным циклической вольтамперометрии в растворе H_2SO_4 при сканировании потенциала в диапазоне $0... +1000$ мВ. С увеличением количества пропущенного электричества (Q) удельная емкость модифицированного войлока возрастает в 10–50 раз по сравнению с исходным войлоком (см. таблицу). Рост емкости может быть связан с образованием на поверхности новых электроактивных ФГ (карбоксильных, карбонильных, хинонных, фенольных), что подтверждается результатами измерений рентгенофотоэлектронных спектров исходного и модифицированного войлока. При увеличении скорости сканирования потенциала удельная емкость снижается. Дополнительным фактором, способствующим росту емкости, является увеличение гидрофильности (смачиваемости) модифицированного войлока.

Удельная емкость войлока при разном количестве пропущенного электричества и скорости развертки потенциала

| Q, Кл | $C_{уд.}$ (Ф/г) при разной скорости сканирования потенциала (мВ/с) | | | | | |
|--------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 10 | 20 | 40 | 80 | 160 | 320 |
| 0 (немодиф.) | 0,429 | 0,420 | 0,419 | 0,405 | 0,383 | 0,362 |
| 5 (модиф.) | 9,96 | 9,05 | 8,02 | 6,96 | 5,61 | 3,63 |
| 20 (модиф.) | 17,61 | 16,01 | 14,21 | 11,97 | 9,34 | 4,86 |

Таким образом, электрохимическая активация углеродного войлока позволяет улучшить его емкостные характеристики и увеличить содержание на поверхности кислородсодержащих групп, что может быть полезным для применения войлока в качестве электродного материала в электрокатализе.