

РОЗШИРЕНИЙ ГРАФІТ ЯК АКТИВНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ІОНІСТОРІВ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

В.З. Каліцінський, І.І. Григорчак

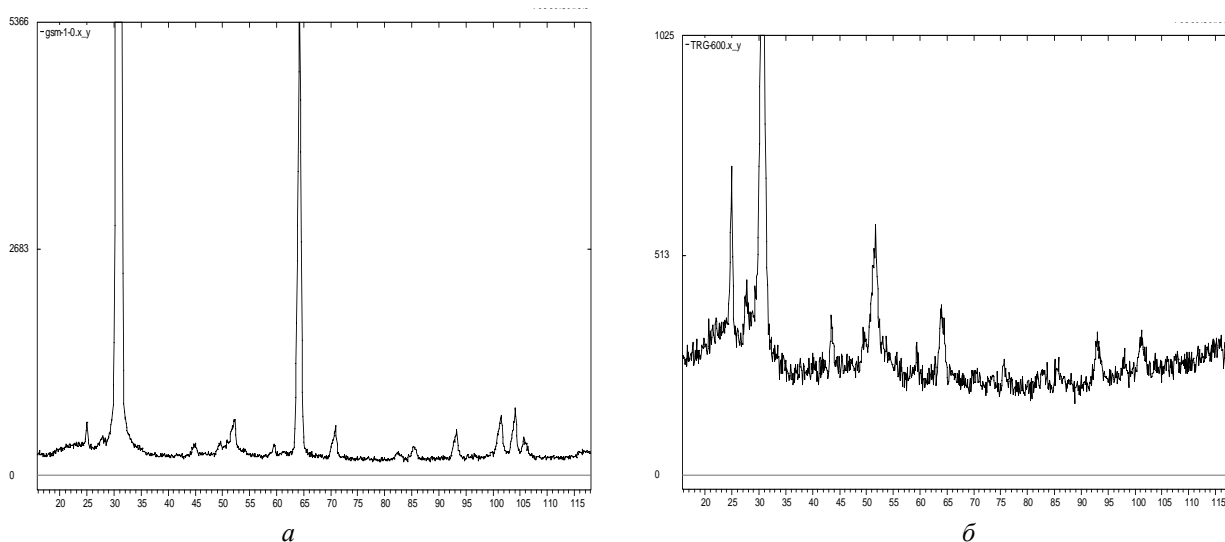
Національний університет “Львівська політехніка”,
вул. С. Бандери, 12, м. Львів, Україна, 79013
E-mail: vasyk.zk@gmail.com

Сьогодні розвиток сфер застосування конденсаторів на подвійному електричному шарі (іоністорів) обмежується двома перепонами:

– недостатньо висока потужність струмоутворюючих процесів при ємнісному і псевдоємнісному накопиченні енергії;

– різкий спад ємності і високі електричні втрати уже в середньочастотному діапазоні, що лімітує застосування іоністорів як фільтруючих (радіочастотних) конденсаторів.

Головною причиною є те, що в іоністорах як енергонакопичувальний матеріал використовується нанопористе вугілля, якому властива порівняно низька концентрація носіїв струму (n), в результаті чого ємність області просторового заряду в ньому шунтує ємність щільної частини подвійного шару (шару Гельмгольца). Значні зусилля, що докладаються для усунення вищезазначених перепон, поки що не дали позитивного результату.



Рентгенівські дифрактограми графіту до (а) та після (б) модифікації

Очевидно, що матеріалом з аналогічними до активованого вугілля поляризаційними властивостями та істотно вищим значенням n є графіт. Проте його застосування як зарядонакопичуючого матеріалу в іоністорах обмежується малою віддаллю між графеновими шарами, що не дає змоги формування між ними екрануючого дифузійного шару Гуї–Чемпена. Для розширення ґратки графіту вздовж кристалографічної осі С ми застосували інтеркаляційно-термічну модифікацію. На першому етапі синтезується сполука інтеркалювання графіту з сірчаною кислотою потрібної стадії “ешелонування”, а на другому, під дією температурного поля, збільшується відстань між шарами, що супроводжується деінтеркаляцією. В результаті експериментів встановлено, що для досягнення поставленої мети оптимальним температурним інтервалом температурної обробки графіту є 550–650 °С при тривалості процесу 2 години. На рисунку показано зміну структури графіту після його інтеркаляційно-термічної модифікації. Циклічна вольтамперограма графіту в 30 % водному розчині КОН після його інтеркаляційно-термічної модифікації засвідчує, що застосована модифікація не виводить графіт з практично ідеальної поляризованості в області потенціалів 0÷1 В.

У роботі детально аналізуються термодинамічні та кінетичні характеристики процесів струмоутворення в іоністорах на базі розширеного графіту для кожного функціонального режиму експлуатації та пропонуються теоретичні моделі, що їх пояснюють.