

КРЕМНИЙ-ГРАФИТОВЫЕ АНОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

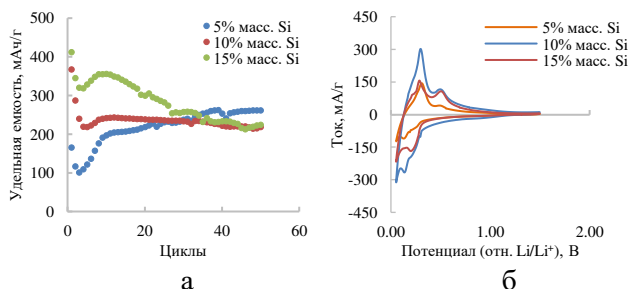
Старкова Е.Ю., Зырянова Е.Г., Трофимов А.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Графит является одним из распространенных анодных материалов для литий-ионных аккумуляторов благодаря низкой стоимости, длительному сроку службы. Рост потребности в увеличении энергоемкости в современном мире ведет к разработке новых материалов, обладающих более высокой емкостью, добавление кремния в небольших количествах позволяет значительно увеличить емкость графита.

Цель данной работы состоит в изучении электрохимических характеристик смесей графит/Si с разным массовым содержанием кремния. В качестве источника кремния используется металлургический кремний с чистотой 98%. Материалы получали с помощью механохимической обработки на шаровой планетарной мельнице путем смешения кремния и графита в изопропиловом спирте. Средний размер частиц после обработки составил 10-20 мкм. Из полученных композитов готовили анодную пасту (активный компонент, карбоксиметилцеллюлоза, технический углерод в массовом соотношении 80:10:10), которую наносили на сетку из нержавеющей стали. Циклические испытания материала током C/3 проводили в составе анодного полуэлемента в диапазоне напряжений 0,05-1,5 В относительно литиевого электрода.

Емкость первого цикла для образцов с 5, 10 и 15% масс. Si составила 265,77, 502,04 и 563,93 мАч/г соответственно. В ходе циклирования (см. рисунок 1а) наблюдается падение емкости для образцов с 10 и 15% масс. кремния, вызванное предположительно объёмной деформацией кремниевого компонента, и ее увеличение для образца с 5% масс. содержанием Si. Наибольшую стабильность демонстрирует образец с 10% масс. Si. По ЦВА (см. рисунок 1б) видно, что пик окисления кремния при 0,45 В становится более резким по мере увеличения содержания кремния в образцах. Несмотря на неоднозначное изменение удельной емкости, все образцы демонстрируют высокую кулоновскую эффективность 98-99%.



Изменение удельной емкости (а) и графики циклической вольтамперометрии (б) образцов с массовым содержанием кремния 5%, 10% и 15%