**Катодные композиты для литий-ионных аккумуляторов с гидролизованным полиакрилонитрилом в качестве связующего**

***Ашарчук А.А.***

*Студент, 6 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: asharchuk.artem@mail.ru*

Литий-ионные аккумуляторы, как удобные портативные перезаряжаемые источники энергии, сегодня пользуются большой популярностью. Однако они все еще обладают рядом недостатков. Например, используемый при их промышленном производстве в качестве связующего поливинилиденфторид и N-метилпирролидон как его растворитель требуют создания сложных систем регенерации. Эти соединения так же являются опасными для окружающей среды. Альтернативный подход заключается в разработке водорастворимых связующих, которые могут упростить процесс производства аккумуляторов и сделать его более экологичным [1].

В данной работе были изготовлены катоды для литий-ионных аккумуляторов на основе LiFePO4, в качестве проводящего компонента использовали одностенные углеродные нанотрубки (УНТ), в качестве связующего — поливинилиденфторид, гидролизованный полиакрилонитрил (ГиПАН) и водную дисперсию бутадиен‑стирольного каучука с карбокиметилцеллюлозой (масс. отн. 1:1). ГиПАН состоял из акриламидных (25 %) и акрилатных звеньев (75 %). Проведено сравнение катодов с данными связующими, которое показало перспективность применения водорастворимого ГиПАН как замены поливинилиденфториду.

Катоды литий-ионных аккумуляторов — композитные материалы. Структура композита и дисперсность его компонентов влияют на электрохимические характеристики, такие как удельная емкость и стабильность емкости. Поэтому одной из важных задач является создание композита с равномерным распределением проводящего компонента, что требует получения устойчивых дисперсий УНТ [2]. Было установлено, что среди трех исследованных полимеров ГиПАН лучше диспергирует УНТ. Морфология катодных композитов исследована методом сканирующей электронной микроскопии и проведено сравнение между характером распределения УНТ в композите и электрохимическими характеристиками катода. Катоды со связующим ГиПАН демонстрировали наибольшею емкость (60 мА⋅ч⋅г-1) при высоких скоростях заряда/разряда 20С относительно остальных связующих. А также высокую стабильность емкости при циклических испытаниях: 150 циклов заряда/разряда при скорости 1С, с потерей емкости около 3 % от изначальной [3].

*Работа выполнена при финансовой поддержке ЦИТиС, № 121031300084-1 и Программы развития Московского университета.*

**Литература**

1. Bresser D., Buchholz D., Moretti A., Varzi A., Passerini S. Alternative binders for sustainable electrochemical energy storage–the transition to aqueous electrode processing and bio-derived polymers //Energy Environ. Sci. 2018. Vol. 11. P. 3096-3127.

2. Kubarkov A., Asharchuk A., Drozhzhin O., Karpushkin E., Stevenson K., Antipov E., Sergeyev V. Effect of Polymer Binders with Single-Walled Carbon Nanotubes on the Electrochemical and Physicochemical Properties of the LiFePO4 Cathode //ACS Applied Energy Materials. 2021. Vol. 4. P. 12310-12318.

3. Asharchuk A., Kubarkov A., Babkin A., Drozhzhin O., Sergeyev V. «Aqueous processed Li-ion battery electrodes with hydrolyzed polyacrylonitrile binder» //Mendeleev Communications, принята к печати.