

ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТНОГО ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА НА ОСНОВЕ ФЕРРОФОСФАТА ЛИТИЯ

Э.Ю. Катаев

*Лаборатория межфазных границ и электрокатализа ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4;
e-mail: kataev.elmar@gmail.com*

Целью работы было установление степени влияния концентрации и морфологии углеродной добавки на электрохимические свойства положительного электрода. В качестве модельного материала был выбран LiFePO_4 , покрытый углеродом. Композитный положительный электрод получали смешением LiFePO_4/i , углеродной добавки и поливинилиденфторида, выступающего в качестве пластификатора. Использовались три аллотропных формы углерода (ацетиленовая сажа, многостенные углеродные нанотрубки и восстановленный оксид графита), варьировались концентрации (5 и 10 масс.%) и токи на величину массы активного компонента композитного положительного электрода (20, 200 и 400 мА/г).

Зарядно-разрядные характеристики вторичного ХИТ снимались по трёхэлектродной схеме в гальваностатическом режиме. В качестве вспомогательного электрода и электрода сравнения использовали металлический литий. В качестве электролита был использован 1 М раствор LiPF_6 в смеси этиленкарбоната, диметилкарбоната и диэтилкарбоната в объёмном соотношении 1:1:1. Результаты измерений сведены в таблицу.

Исследование микроструктуры образцов проводилось при помощи сканирующего электронного микроскопа Leo Supra 50 VP.

		Удельная электрохимическая ёмкость, мА*ч/г								
Материал	Концентрация, %	Ток 20 мА/г			Ток 200 мА/г			Ток 400 мА/г		
Номер цикла		1	2	20	1	2	10	1	2	10
Ацетиленовая сажа	5	144	145	124	94	95	83	67	58	42
	10	144	145	145	122	121	120	106	99	93
ВОГ	5	146	145	137	104	102	95	86	84	73
	10	137	140	138	105	104	104	104	102	97
МУНТ	5	95	34	-	-	-	-	-	-	-

Наилучшие результаты на малом токе 20 мА/г показывают образцы с 10% содержанием ацетиленовой сажи и 5% содержанием ВОГ, что объясняется однородной связанной структурой композита, на высоких токах 400 мА/г лучшие характеристики показал образец с содержанием 10% ВОГ, что можно объяснить положительным влиянием ВОГ на электропроводность композита.

Положительные электроды с добавками МУНТ характеризовались низкими значениями разрядной ёмкости, что можно объяснить агломерацией МУНТ и, как следствие, неоднородным распределением их в композите, а также пассивацией рабочего электрода при катодной поляризации, в результате чего в электрохимическом процессе участвует малая доля композитного материала.