

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ХИМИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ СО РАН
АО «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР «АЛТАЙ»
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ПРОЧНОСТИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ СО РАН
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФАРМАКОЛОГИИ И РЕГЕНЕРАТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ
ИМЕНИ Е.Д. ГОЛЬДБЕРГА
ТП «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ СИСТЕМ»
ТП «МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО»
ЯПОНСКОЕ АГЕНСТВО АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ЭДИНБУРГА
ЛИОНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ I ИМ. КЛОДА БЕРНАРА
КОМПАНИЯ MACH I, INC.

ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ДЕМИЛИТАРИЗАЦИЯ, АНТИТЕРРОРИЗМ И ГРАЖДАНСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Сборник тезисов
XIV Международной конференции «HEMs-2018»
3–5 сентября 2018 года
(г. Томск, Россия)

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2018

TE muzzle velocity in the entire range of initial charge temperatures, without changing the geometry of the artillery installation and without exceeding the permissible loads.

The article uses the results obtained during the implementation of the project No. 8.2.09.2018 within the framework of the TSU Competitiveness Enhancement Program.

Referances

1. Burakov V.A., Diachkovskii A.S., Ishchenko A.N., Kartashov Yu.I., Kasimov V.Z., Samorokova N.M., Fomenko V.V. Possibilities investigation of the using plastisol propellants in artillery shot with travelling charge. In: V Russian Conference "Power condensed systems" 26–28 October 2010. Chernogolovka. Moscow, Institute of Problems of Chemical Physics, 2010. Pp.19–20.
2. Homenko Yu.P., Ishchenko A.N., Kasimov V.Z. Mathematical modeling of internal ballistic processes in barrel systems. Novosibirsk: SB RAS Publishing House, 1999. 256 p.
3. Burkin V.V., Diachkovskii A.S., Ishchenko A.N., Kasimov V.Z., Samorokova N.M. Investigation of the characteristics of monoblock propellant combustion in the model ballistic installation in a wide temperatures range // News of Higher Educational Institutions. Physics. 2014, vol. 57, no. 8/2, pp. 126–132.
4. Burakov V.A., Burkin V.V., Diachkovskii A.S., Ishchenko A.N., Kasimov V.Z., Rogaeв K.S., Samorokova N.M., Stepanov E.Yu. Investigation of the shot temperature gradient when using pasty propellants in the travelling charge mode. In: IX Russian Conference "Fundamental and applied problems of modern mechanics" information package, devoted to the 55th anniversary of the flight of Yu.A. Gagarin, Tomsk, 21–25 September 2016. Tomsk, 2016. Pp. 132–134.

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКА КОБАЛЬТАТА ЛИТИЯ ПНЕВМОЦИРКУЛЯЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Полюшко В.А., Бирюков А.Ю., Демиденко А.А., Грязев А.В., Обьедков А.Ю.

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск
E-mail: polyushko@niipmtm.tsu.ru*

Литий-ионные аккумуляторы уже заняли свое достойное место в качестве элементов питания сотовых телефонов, фотоаппаратов, видеокамер, планшетов, и т.д. Широко распространенный катодный материал для литий-ионных аккумуляторов – кобальтат лития (LiCoO_2) [1].

Свойства изделий из LiCoO_2 определяются, прежде всего, характеристиками используемого порошка (химической чистотой, дисперсностью, шириной распределения $\text{Span} = \frac{D_{90} - D_{10}}{D_{50}}$).

На рис. 1 приведены микрофотография и функции распределения частиц по размерам исходного порошка LiCoO_2 . Дисперсный и морфологический анализ проводили на приборах «Mastersizer 2000» и «Morphology 3GS».

Из рис. 1 видно, что исходный порошок LiCoO_2 представляет собой конгломераты частиц с шириной распределения $\text{Span} = 1,4$. При этом в порошке имеется 5 %об. мелкой фрак-

ции с размерами частиц менее 1 мкм. Наличие частиц с таким размером приводит к неоднородности пропитки электролитом и ухудшению характеристик при производстве литий-ионных батарей.

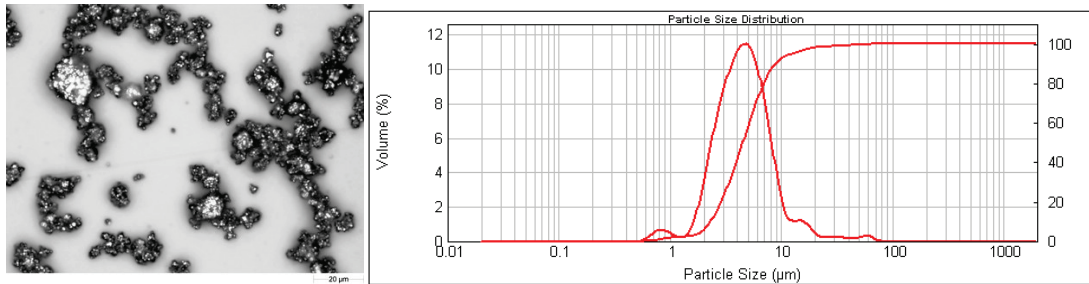


Рис. 1. Микрофотография (а) и функции распределения (б) частиц по размерам исходного порошка LiCoO₂

Диспергирование и классификацию исходного порошка LiCoO₂ проводили на пневмоциркуляционной установке «К-05» [2].

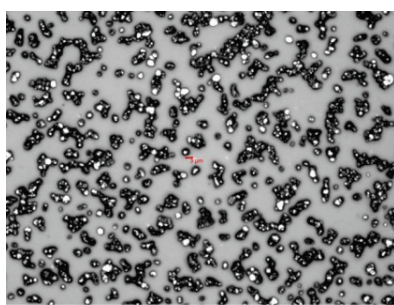
В результате экспериментальных исследований получены различные фракции LiCoO₂ и определены параметры работы установки. В табл. 1 представлены результаты гранулометрического анализа исходного порошка и одной из полученных при пневмоциркуляционной переработке на установке «К-05» фракции.

На рис. 2 представлена микрофотография и функции распределения частиц по размерам фракции LiCoO₂ с шириной распределения частиц по размерам Span ~ 0,96 (табл. 1). Как видно из рис. 2 все частицы фракции имеют размер в диапазоне от 1,4 до 9,7 мкм

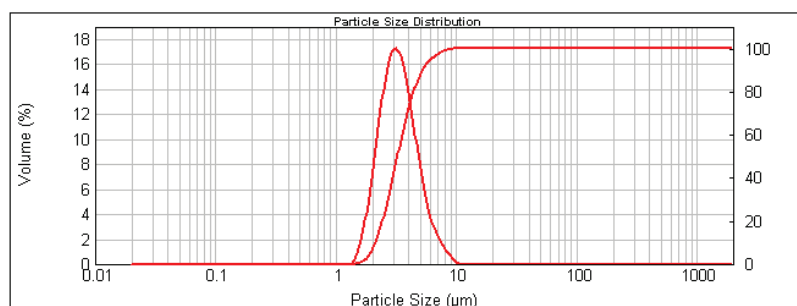
Таблица 1

Результаты гранулометрического анализа исходного порошка и порошка, полученного при пневмоциркуляционной переработке

Параметры порошка	Исходный порошок LiCoO ₂ , мкм	Полученная фракция LiCoO ₂ , мкм
D00	0,57	1,4
D10	2,3	2,1
D50	4,5	3,2
D90	8,8	5,2
D100	70	9,7
Span	1,4	0,96
D(4.3)	5,7	3,54
D(3.2)	3,8	3,13



а



б

Рис. 2. Микрофотография (а) и функции распределения (б) частиц по размерам полученной фракции

Как видно из рис. 1 и 2 и табл. 1 порошок, полученный в результате пневмоциркуляционной переработки, существенно однороднее по морфологическому и дисперсному составу. Этот параметр обеспечивает стабильность основных характеристик литий-ионных батарей.

На сегодняшний день перспективным направлением получения элементов питания с повышенными характеристиками является использование таких соединений, как LiFePO_4 и их смесей с LiCoO_2 . При этом необходимо обеспечить получение требуемых фракций порошков и их качественное смешивание перед синтезом. После синтеза необходимо проводить процесс дезагломерации полученных спеков с получением необходимых фракций порошков, используемых при дальнейшем изготовлении литий-ионных батарей.

Литература

1. Sato Y., Nakano T., Kobayakawa K., Kawai T., Yokoyama A. (1998). Particle size effect of carbon powders on the discharge capacity of lithium ion batteries. *Journal of Power Sources*, vol.75. pp. 271–277.
2. Бирюков Ю.А., Бузник В.М., Дунаевский Г.Е., Ивонин И.В., Ищенко А.Н., Лернер М.И., Лымарь А.М., Обьедков А.Ю., Псахье С.Г., Цветников А.К. // Ультрадисперсные и наноразмерные порошки: создание, строение, производство и применение / под ред. акад. В.М. Бузника. – Томск: Изд-во НТЛ, 2009. – 192 с.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЗРЫВООПАСНОСТИ ЛИТИЕВЫХ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Бездворных Т.А.¹, Коноваленко А.И.², Романдин В.И.² Кузнецов В.Т.²

¹ООО НПО «Свободная энергия», г. Томск

² *Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск*
E-mail: leva@niipmm.tsu.ru

Литиевые элементы питания получили широкое применение благодаря большому содержанию энергии на единицу веса по сравнению с обычными элементами питания [1]. Однако те же самые свойства, позволяющие обеспечить большую энергетическую плотность, увеличивают потенциальную опасность в случае, если произойдет быстрый, неконтролируемый выход энергии (возгорание или взрыв батареи). Определение условий эксплуатации, приводящих к взрыву, а также оценка его воздействия на окружающие предметы, позволяет организовать безопасное и правильное обращение с элементами питания и сводит риск возгорания или взрыва к минимуму.

Одним из испытаний литиевых батарей на взрывобезопасность является механическое повреждение корпуса путем прокалывания или пробивания батареи острым предметом. При этом не только нарушается герметичность корпуса батареи, но и происходит внутреннее короткое замыкание, вызывающее большие разрядные токи.

Для оценки энергии взрыва предлагается осуществлять взрыв батареи в манометрической бомбе (МБ), которая широко применяется для исследования горения порохов и взрыв-