

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Никитина Е.Ю., студентка 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Яковлев С.А., доктор технических наук,
доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: твердотельные аккумуляторы, техника, материал, электролит, качество

В работе представлен анализ материалов, которые используется при изготовлении твердотельных аккумуляторов. Определены перспективы применения таких изделий.

При изготовлении аккумуляторов, как и любых других изделий, выполнения работ или оказания услуг, нужно обеспечивать самое высокое качество [1-4].

Твердотельный аккумулятор — это литиевый аккумулятор с твёрдым «телом» электролита. Твердотельные аккумуляторы — это аккумуляторная технология, в которой вместо традиционных жидких или гелевых электролитов используются твердотельные электролиты. Твердотельные электролиты могут состоять из «твердых полимеров, неорганических материалов или их смесей» [5, 6], и такие электролиты не только эффективно проводят ионы лития, но также обеспечивают физическую стабильность и химическую инертность.

Цель этой статьи рассмотреть и проанализировать материалы, которые входят в состав твердотельного аккумулятора.

Твердый электролит является сердцем твердотельных батарей, заменяя жидкие электролиты, используемые в обычных литий-ионных батареях. Обычные материалы, используемые для твердых электролитов, включают керамические электролиты. Они часто основаны на литий проводящих оксидах, таких как цирконат лития-лантана (Li_2ZO) или сульфид лития (Li_2S).

Полимерные электролиты могут быть изготовлены из различных полимеров, которые обеспечивают ионную проводимость, сохраняя при этом структурную целостность.

Рассмотрим плюсы и минусы данного материала. К плюсам относятся:

- Высокая безопасность. Твёрдотельные электролиты не содержат легковоспламеняющихся жидкостей, что значительно снижает риск возгорания и взрыва аккумулятора.

- Более высокая плотность энергии. Использование твёрдых электролитов может увеличить плотность энергии аккумуляторов, позволяя хранить больше электроэнергии в том же объёме.

- Хорошая циклическая стабильность. Твердотельные электролиты, как правило, обладают высокой химической и механической стабильностью, сохраняя производительность в течение нескольких циклов зарядки и разрядки.

- Адаптируемость к высоким температурам. Твердотельные электролиты относительно хорошо работают в условиях высоких и низких температур, что позволяет им нормально работать в более широком диапазоне температур.

В качестве минусов можно выделить:

- Высокая стоимость производства. Выбор материала и процесс производства твёрдотельных электролитов сложны, что приводит к высоким производственным затратам.

- Недостаточная технологическая зрелость. Технология твёрдотельных электролитов всё ещё находится на стадии исследований и разработок, что связано с различными техническими проблемами.

- Проблемы ионной проводимости. Некоторые твёрдотельные электролиты имеют плохую ионную проводимость при низких температурах, что может повлиять на производительность батареи в холодных условиях.

- Проблемы с контактом интерфейса. Могут возникнуть проблемы с контактом интерфейса между твёрдотельными электролитами и электродами, что приводит к снижению эффективности ионной проводимости.

Электроды в твердотельных батареях обычно состоят из литиевого металла или литий-ионных соединений. Выбор материала

электрода влияет на плотность энергии батареи и общую производительность. Литий-металлические аноды обеспечивают высокую пропускную способность, но могут представлять угрозу безопасности при неправильном управлении.

Плюсы таких электродов следующие: простое внутреннее устройство, отличные показатели проводимости, высокая энергетическая плотность, огнеупорность и невоспламеняемость, аккумулятор заряжается в 5–6 раз быстрее, чем с жидкостными элементами, срок эксплуатации до 10 лет.

Таким образом, применение новых материалов позволило повысить качество аккумуляторных батарей, их производительность и надежность.

Библиографический список:

1. Яковлев, С. А. Технологическое обеспечение качества электромеханической обработки деталей при ремонте сельскохозяйственных машин: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / С. А. Яковлев. – Чебоксары, 2023. – 35 с.

2. Results of metallographic observations of cultivator shares after spot electromechanical processing / S. Yakovlev, V. Kurdyumov, N. Ayugin, A. Mishanin // Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture : International Scientific and Practical Conference, Saratov, 20–24 октября 2021 года. – London: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012047.

3. Яковлев, С. А. Технологическое обеспечение качества электромеханической обработки деталей машин / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – 258 с.

4. Functions and main directions of development of the integrated educational-industrial complex "college-university-enterprise" / A. R. Shaidullina, O. V. Sinitzyn, I. N. Maksimov [et al.] // Review of European Studies. – 2015. – Vol. 7, No. 4. – P. 228-233.

5. Замальдинов, М. М. Теоретическое обоснование процесса отстаивания воды в отработанных минеральных маслах / М. М. Замальдинов, С. А. Яковлев, Ю. М. Замальдинова // Достижения

техники и технологий в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Почетного работника высшего профессионального образования, Академика РАН, доктора технических наук, профессора Владимира Григорьевича Артемьева, Ульяновск, 15 ноября 2018 года / Ответственный редактор Ю.М. Исаев. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2018. – С. 276-281.

6. Устройство для приготовления жидких удобрений / М. М. Замальдинов, Е. Н. Прошкин, С. А. Яковлев [и др.] // Актуальные вопросы аграрной науки : Материалы Национальной научно-практической конференции, Ульяновск, 20–21 октября 2021 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 345-348.

ANALYSIS OF MATERIALS USED IN THE MANUFACTURE OF SOLID-STATE BATTERIES

Nikitina E.Y.

Scientific supervisor - Yakovlev S.A.

Ulyanovsk SAU

Keywords: *solid-state batteries, technology, material, electrolyte, quality*

The paper presents an analysis of the materials used in the manufacture of solid-state batteries. The prospects for the use of such products have been determined.