

*Лень Сергій Дмитрович,
учень Дніпровського ліцею №97 Дніпровської міської ради*

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ БЕЗПЕЧНОГО АКУМУЛЯТОРУ

Актуальність теми наукового дослідження обумовлюється тим, що більшість акумуляторів, які зараз використовуються в різних сферах діяльності людини, встановлюють загрозу як для довкілля, так і для самої людини. До небезпечних типів акумуляторів відносяться літій-іонні (Li-ion), але сірчаноокислі ще небезпечніші. На жаль, сьогодні майже відсутні розробки нових акумуляторів, які б були на порядок безпечніше тих, які широко застосовуються зараз. Саме тому необхідним є розробка екологічного та безпечного акумулятора, який не лише зробить життя та діяльність людини безпечнішими, а й ще буде зручним для вторинного перероблення.

Ідея розроблення безпечного акумулятору виникла виходячи з достатньо значної кількості недоліків сірчаноокислих акумуляторів, які існують сьогодні, серед яких варто виділити наступні; вони екологічно небезпечні, що обумовлено хімічною агресивністю кислотного електроліту – розчину сірчаної кислоти [2]; небезпечні для людини (водень, що

виділяється, може викликати вибух самого акумулятора, а сам електроліт призводить до тяжких опіків) [4]; є труднощі щодо їх зберігання (неможливість зберігання у розрядженому стані) [5, с. 50] та утилізації (необхідні спеціальні полігони) [1, с. 123]; мають невеликий строк експлуатації, зменшення ємності та ресурсу [4, с. 76]; деградаційні процеси, сульфатація електродів та їх саморозрядження [3, с. 64]; невисокі питома енергія і наробіток, погане зберігання заряду та виділення водню, а також труднощі виготовлення акумуляторів малих розмірів [5, с. 50-51].

Для створення безпечного акумулятору ми використали мідні електроди (рН>3 розчину, розчини з рН<3 небезпечні і тому нами не розглядалися), а як електроліт – ацетилсаліцилову кислоту. Для вирішення завдань дослідження нами також було залучено надкислоти (або перекислоти), з метою чого було застосовано перекис водню (H₂O₂). Всі вимірювання були проведені на базі науково-дослідної лабораторії кафедри інноваційної інженерії ДВНЗ УДХТУ.

В процесі дослідження нами були зняти показники електропровідності при різних концентраціях перекису водню за допомогою приладу EZODO 8200 (ОВП-метр), які представлено в табл.1.

Таблиця 1

Електропровідність кислого електроліту

речовини	водний розчин				
вода / в г.	100	100	100	100	100
перекис водню (H ₂ O ₂) / у %	2,5	5	10	20	30
ацетилсаліцилова кислота (C ₉ H ₈ O ₄) / в г.	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
κ (електропровідність) розчину (mS)	13,55	13,14	13,07	13,15	13,19

Нижче в табл. 2 наведено результати виміру розрядження розроблених моделей акумулятору залежно від концентрації перекису водню в розчині.

Таблиця 2

Показники електропровідності при різних концентраціях перекису водню

при концентрації H ₂ O ₂ = 2,5%																		
V, В	1,66	1,6	1,53	1,2	0,86	0,6	0,4	0,26	0,13	0,06	0,04	0,02	0	0	0	0	0	
t, сек	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
при концентрації H ₂ O ₂ = 5%																		
V, В	2	1,93	1,8	1,4	1,06	0,66	0,46	0,33	0,13	0,06	0,04	0,01	0,006	0	0	0	0	0
t, сек	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
при концентрації H ₂ O ₂ = 10%																		
V, В	2	1,98	1,86	1,53	1,13	0,8	0,53	0,33	0,2	0,13	0,06	0,05	0,006	0	0	0	0	0
t, сек	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
при концентрації H ₂ O ₂ = 20%																		
V, В	2,06	2,05	1,98	1,66	1,15	0,8	0,6	0,4	0,2	0,15	0,11	0,06	0,05	0,026	0	0	0	0
t, сек	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
при концентрації H ₂ O ₂ = 30%																		
V, В	2	1,93	1,73	1,4	0,93	0,66	0,46	0,26	0,13	0,07	0,02	0,006	0	0	0	0	0	0
t, сек	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5

Аналізуючи представлені показники можна зазначити, що розчин з 20% перекису водню показує себе набагато краще, ніж всі інші. Крім того, нам вдалось досягти більшої безпечності створеної моделі акумулятору в порівнянні із сірчаноокислими. Питання вторинного перероблення було також вирішено: як корпус можна використовувати пластик (електроліт не такий активний, як у сірчаноокислих акумуляторах), мідні електроди дуже легко перероблюються, а сам електроліт складається з простих речовин, які не складно відділити один від одного та переробити. Всі компоненти створеної моделі безпечного акумулятора легкодоступні та дешеві в порівнянні із компонентами сірчаноокислих акумуляторів. Щодо мінусів, то суттєвих недоліків створеної моделі не було виявлено, тому що технологія ще молода і дуже перспективна. Таким чином, ми створили модель нового типу акумулятору та робочий прототип для виготовлення безпечних акумуляторів, які можуть бути застосовані для живлення електричних приладів у побуті, транспорті та промисловості.

Список використаних джерел

1. Дмитриков В. П., Падалка В. В., Проценко О. В., Коломеєц В. І., Переробка відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів; Повідомлення 1: Принципи і процеси переробки. ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2013. Вип. 2. -С. 123-126.
2. Екологічні та гігієнічні проблеми забруднення рухомими формами важких металів ґрунту промислових агломерацій Придніпров'я / Крамарьов С.М., Деркачов Е.А., Шевченко О.А. та ін. Довкілля і здоров'я. 2004. №4. С. 24.
3. Кононов Б. Т. Визначення залишкової ємності сірчаноокислих акумуляторів. Інтегровані технології та енергозбереження. 2014. № 4. С. 64.
4. Технічна електрохімія 2: Хімічні джерела струму : підручник для студ. / М. В. Бик, С. В. Фроленкова, О. І. Букет, Г. С. Васильєв; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 321 с.
5. Шелест М. Б. Основи будови та експлуатації акумуляторних батарей : навчальний посібник / М. Б. Шелест, П. І. Гайда. Суми : Сумський державний університет, 2014. 210 с.

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів і природокористування
України

ІНІ неперервної освіти і туризму
Державна наукова установа
«Інститут модернізації змісту освіти»

ІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

«Наукові здобутки студентської та учнівської молоді
з реалізації Плану відновлення України»

м. Київ, 13 березня 2024 року

УДК 37:001:338.245-043.96

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради ННІ неперервної освіти і туризму
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(протокол № 10 від 21 березня 2024 р.).*

Наукові здобутки студентської та учнівської молоді з реалізації Плану відновлення України: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції, 13 березня 2024 р. / за заг. ред. І.С. Гриценка, І.М. Грищенко, Л.П. Горбатої. Київ : РВВ НУБіП України, 2024. 163 с.

ISBN 978-617-8351-98-4

Організатори конференції: ННІ неперервної освіти і туризму Національного університету біоресурсів і природокористування України, Студентська організація НУБіП України, Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти», Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти», Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Маріупольський державний університет, Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Державний торговельно-економічний університет, Херсонський державний аграрно-економічний університет, Державний біотехнологічний університет, ЗВО «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая», Інженерно-будівельний інститут Одеської державної академії будівництва та архітектури, Боярський академічний ліцей «Лідер» Боярської міської ради Фастівського району Київської області, Дніпровський ліцей №97 Дніпровської міської ради, Ірпінський ліцей №1 Ірпінської міської ради Бучанського району Київської області, Ірпінський гуманітарний ліцей «Лінгвіст» імені Заріфи Алієвої Ірпінської міської ради Бучанського району Київської області, Коцюбинський ліцей №2 Коцюбинської селищної ради Бучанського району Київської області, Нижчедубечанський ліцей Пірнівської сільської ради Вишгородського району Київської області, Опорний заклад освіти Богуславського академічного ліцею №1 Богуславської міської ради Київської області, Петрівський ліцей Петрівської сільської ради Вишгородського району Київської області.

Конференція проводиться з метою посилення профорієнтаційної роботи із залучення активної шкільної молоді до навчання в НУБіП України, посилення наукової складової підготовки студентів освітніх ступенів «Бакалавр» і «Магістр», та оприлюднення результатів їх дослідницької роботи, підвищення ефективності та якості наукових досліджень, обміну досвідом та представлення результатів науково-дослідної діяльності, обговорення дискусійних питань і визначення пріоритетних аспектів подальшого розвитку науки.

Організаційний комітет: Гриценко І.С., Грищенко І.М., Горбата Л.П., Олійник В.В., Мельниченко С.В., Євсюкова О.В., Семенченко Ф.Г., Витвицька О.Д., Приліпко С.М., Сизон В.Г.

Збірник наукових праць укладено за матеріалами II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукові здобутки студентської та учнівської молоді з реалізації Плану відновлення України», яку підготували і провели кафедра публічного управління, менеджменту інноваційної діяльності та дорадництва й кафедра готельно-ресторанної справи та туризму ННІ неперервної освіти і туризму НУБіП України, 13 березня 2024 року.

Наповнення рубрик синхронізовано з основними напрямками роботи конференції і охоплює основні напрямки Плану відновлення України.

Для наукових, науково-педагогічних працівників, посадових осіб органів публічної влади, теоретиків і практиків, студентів та учнів, усіх зацікавлених у реалізації Плану відновлення України.

Матеріали друкуються в авторській редакції. За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори. Позиція редакції не завжди може збігатися з точкою зору автора.

© Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2024