

ВІДГУК

Офіційного опонента к.т.н., доцента, Моравського Володимира Степановича доцента кафедри хімічних технологій переробки пластмас, Інституту хімії та хімічних технологій, Національного університету «Львівська політехніка»

на дисертаційну роботу Патлуна Дмитра Володимировича на тему «Технологія одержання композитних матеріалів для електрохімічних конденсаторів систем резервного електроживлення», представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

Актуальність теми дисертації.

Розвиток альтернативної енергетики тісно пов'язаний з енергоємністю та надійністю джерел акумулювання енергії в тому числі таких як електрохімічні конденсатори. Ефективність роботи та термін служби електрохімічних конденсаторів значною мірою залежать від композиційних матеріалів та технології їх виготовлення. У зв'язку з цим, дисертаційне дослідження зосереджене на вирішенні актуального завдання – розробці технології створення композитних матеріалів для електрохімічних конденсаторів, що можуть бути використані в системах резервного електроживлення. Збільшення енергоємності електрохімічних конденсаторів за рахунок використання інноваційних композитних матеріалів відкриває нові можливості для їх застосування в енергетичній сфері.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна роботи полягає в:

- Виявленню впливу природи полімерів і їх фізико-хімічних властивостей на енергетичні та механічні характеристики електроактивних матеріалів.
- Встановленню ефекту комбінації хінольних та кислотних функціональних груп на поверхні активованого вугілля на рівень адсорбованого водню, що дозволило розробити технологію цілеспрямованого окислення активованого вугілля для отримання воденьадсорбуючих композитних матеріалів для гібридних конденсаторів.
- Досліджена залежність швидкості та рівня інтеркалювання іонів іонної рідини в графіт від складу електродної композиції.
- Встановлено, що електрохімічний розклад іонної рідини на аноді спричиняє пасивацію анода електрохімічного конденсатора та є причиною зменшення рівня інтеркалювання графіту катіонами іонної рідини через.
- Продемонстрована можливість інтеграції розроблених асиметричних електрохімічних конденсаторів з електрогенеруючими елементами, такими як п'єзоелементи та літієві джерела струму, та запропоновано схеми малогабаритних гібридних енергетичних систем резервного електроживлення.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією науковою діяльністю. Встановлені закономірностей виготовлення композитних матеріалів для високоенергоємних електрохімічних конденсаторів є достовірними так як їх характеристики підтверджені різними методами дослідження.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

Дисертаційна робота є завершеною науковою роботою і відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» та напрямкам досліджень освітньої програми «Хімічні технології та інженерія». Розглянувши звіт щодо перевірки дисертаційної роботи на текстову схожість, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Патлуна Дмитра Володимировича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату, компіляції, фабрикації, фальсифікації та запозичень. Використані тексти інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

Мова та стиль викладених результатів

Наукова робота написана українською мовою відповідно до існуючих стильових стандартів. Стиль мовлення науковий, з використанням технічних загальноприйнятих термінів у відповідній якості. Стиль викладу матеріалів дослідження, наукових положень та висновків забезпечує легкість і доступність сприйняття матеріалу.

Дисертація складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 223 сторінок.

У вступі коротко викладено актуальність обраної теми дослідження, сформульовано мету та завдання, визначено об'єкт, предмет та методи дослідження, наведено наукову новизну отриманих результатів та їх практичне значення, а також відзначено особистий внесок здобувача та його публікації.

У першому розділі дисертації проведено огляд патентної та наукової літератури з тематики дослідження, показано принцип роботи різних типів електрохімічних конденсаторів, визначено їхні електричні та енергетичні характеристики. Описані класичні матеріали для електродів і критерії пошуку нових перспективних матеріалів. Розглянуто технології одержання композитних матеріалів, їхні переваги та недоліки, зокрема технологічні аспекти виготовлення композитів з полімерними матеріалами.

Другий розділ описує основні методи виготовлення композитів, дослідження їх характеристик і матеріалів. Представлено методи дослідження характеристик композитних матеріалів та суспензій, включаючи в'язкість, адгезійну міцність, площу поверхні та поруватість. Описано методи такі як інфрачервона спектроскопія, рентгеноструктурний аналіз, оптична та електронна мікроскопія. Показані закономірності визначення електрохімічних властивостей композитних електродів суперконденсаторів.

У третьому розділі описано технологічні аспекти виготовлення композитних матеріалів для електрохімічних конденсаторів з водними електролітами. Досліджено вплив типу полімеру та технологічних параметрів процесу виготовлення електродів, різні режими ущільнення електродів і їх фізико-хімічні та електричні властивості. Визначено оптимальні концентрації та склад електролітів для ефективної роботи конденсаторів. Розроблено технологію виробництва композитних матеріалів для асиметричних електрохімічних конденсаторів, які мають у десять разів вищу енергоємність, ніж симетричні. Показано вплив функціональних груп на поверхні активованого вугілля на рівень електросорбції водню.

Четвертий розділ присвячений розробці технології одержання композитних матеріалів для симетричних та гібридних конденсаторів з апротонними органічними електролітами та іонними рідинами. Досліджено композитні матеріали з різними полімерними матеріалами.

П'ятий розділ показує технологічні аспекти формування гібридних систем резервного живлення на основі електрохімічних конденсаторів. Запропонована електрична модель для аналізу інтеграції конденсаторів з п'єзоелементами та літійсими джерелами струму. Представлена інтеграція електрохімічних конденсаторів у портативну систему живлення.

У висновках сформульовано ключові наукові та практичні результати дисертаційного дослідження.

Дисертація оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Основні положення та результати дисертаційного дослідження представлено у 13 наукових роботах, з яких 3 статті опубліковані у наукових фахових виданнях України, 1 стаття в науковому виданні, яке входить до міжнародної науково-метричної бази Scopus, та 9 тез на наукових фахових конференціях. Наукові публікації відповідають вимогам п. 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44).

Результати дисертації відображені в наукових публікаціях здобувача.

Принципи академічної доброчесності вважаються дотриманими.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. У роботі переважно використовуються графітові матеріали, проте автор не розглянув можливість застосування сучасних графеноподібних матеріалів для створення електроактивних композитних матеріалів.
2. Показано вплив полімерного зв'язуючого у електроді на внутрішній опір електрохімічного конденсатора, але у роботі не наведені залежності електричного опору композитних матеріалів від природи та вмісту полімерних матеріалів.
3. Виявлено, що при використанні ПВДФ істотно знижуються показники питомої поверхні активованого вугілля, однак не досліджено зразки з різним вмістом полімеру в композиті.

4. У п'ятому розділі наведено технологічні аспекти реалізації гібридних систем резервного живлення на основі розроблених електрохімічних конденсаторів. Однак з представлених даних не зрозумілий вплив обраного складу електроактивних матеріалів та технології їх виготовлення на характеристики резервної системи в цілому.
5. У роботі присутні граматичні та стилістичні помилки, які не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Патлуна Дмитра Володимировича на тему «Технологія одержання композитних матеріалів для електрохімічних конденсаторів систем резервного електроживлення» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності має суттєві теоретичні та практичні результати, які мають значення для галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія». Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, які передбачені в п. 6-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Патлун Дмитро Володимирович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

Офіційний опонент:

Доцент кафедри хімічної технології
переробки пластмас
Національного університету
«Львівська політехніка»,
к.т.н., доцент


Володимир МОРАВСЬКИЙ

Підпис к.т.н., доц. Моравського В.
засвідчую,
Вчений секретар
Національного університету
«Львівська політехніка»




Роман БРИЛИНСЬКИЙ