

entrepreneurship; competitiveness; outsourcing; concession; crowdfunding; accelerator.

---

**Кохановський Я. В.**

*студент НТУУ «КПІ», ХТФ*

**Петровська І.П.**

*асистент ФММ НТУУ «КПІ»*

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ НА ОСНОВІ КОНДЕНСАТОРІВ**

*В статті йдеться про доцільність заміни звичайних акумуляторів конденсаторними.*

*На сьогодні, проблема утилізації хімічних джерел струму стоїть доволі гостро. Це зумовлено не лише вмістом важких металів(кадмію, свинцю) та літію в них, а, особливо, низьким рівнем екологічної свідомості населення. Так, нині найуживанішими акумуляторами для населення є нікель-кадмієві та літій йонні акумулятори. Так, внаслідок низького рівня екологічної свідомості населення, відпрацьовані джерела струму (батареї та акумулятори) викидаються разом з звичайним сміттям, котре далі спалюється на сміттєзвалищах. Це призводить до потрапляння в атмосферу важких металів, що містяться всередині хімічних джерел струму.*

*Дані акумулятори можна замінити конденсаторними. Конденсаторні акумулятори не містять важких металів, тому, в разі їх неправильної утилізації шкода навколишньому середовищу буде меншою, аніж у випадку нікель-кадмієвого акумулятора. Отже, дані акумулятори дозволять не лише відчутно зменшити забруднення навколишнього середовища, а й зменшити витрати на обслуговування установок для утилізації відпрацьованих акумуляторів.*

**Ключові слова:** акумулятор; конденсатор; питома енергія; хімічне джерело струму.

**Постановка проблеми.** На сьогодні, проблема утилізації акумуляторів та батарей стоїть доволі гостро. Насамперед, це зумовлено вмістом важких металів (кадмію та свинцю) на електродах джерела струму. Неабияку роль також грає низький рівень екологічної свідомості населення: в Україні лише 3% від всіх батарей переробляються належним чином, – в той час як решта просто спалюються на сміттєзвалищах забруднюючи повітря важкими металами. Саме тому, пошук екологічно-чистих хімічних джерел струму є актуальним. Актуальність обраної тематики посилюється також через можливість збільшення питомих

показників хімічного джерела струму не екстенсивним методом, а за рахунок принципово нової конструкції.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В основі роботи лежить публікація на інформаційному ресурсі [innov.org.ua](http://innov.org.ua). В даній статті йдеться про розробку українськими науковцями батарей на основі конденсаторів. Також, було проаналізовано публікацію на сайті підприємства «Югтехнотранс», котра ознайомила з принциповою схемою роботи конденсаторних ХДС. В даних статтях було описано принципи дії та переваги конденсаторних джерел струму над традиційними. На інформаційному ресурсі [osvita.org.ua](http://osvita.org.ua) містилась інформація про перспективність і можливості подальшого покращення даних джерел струму.

**Виклад основного матеріалу.** Можливим рішенням проблеми неправильної переробки відпрацьованих джерел струму можуть бути конденсаторні акумулятори.

Необхідно зазначити, що термін служби та потужність конденсаторних акумуляторів є вищими звичних нікель-кадмієвих акумуляторів. Також варто додати, що дані акумулятори заряджаються набагато швидше, оскільки йде не повне перетворення активної маси електрода, адже в конденсаторах енергія накопичується в подвійному електричному шарі. Це дозволить зменшити час на заряджання даних джерел струму.

Варто зазначити, що конденсатор не можна не може безпосередньо використаний як джерело напруги. Тому перед вченими поставали задачі:

1. Створення перетворювача – стабілізатора напруги, оскільки розряд конденсатора на відміну від акумулятора носить експонентний характер, а на виході необхідно отримувати постійний рівень напруги.

2. З метою підвищення кулонівської ефективності пристрою пропонується оптимальне включення окремих конденсаторів в батарею

3. Відсутність саморазряду конденсатора в режимі холостого ходу досягається завдяки застосуванню спеціального вузла

4. Оскільки згідно п.2 батарея конструюється з окремих конденсаторів, розробники створили спеціальний зарядний пристрій для обслуговування і заміни популярних батарей типу АА, ААА.

Також дані джерела струму мають більше число циклів розряду-заряду, аніж традиційні джерела струму (табл. 1).

Дані джерела струму мають електроди з наноструктурованого графіту (нанотрубки). Енергія, як зазначено вище, накоплюється в подвійному електродному шарі, при цьому, електрод не розчиняється, що дозволяє суттєво збільшити строк експлуатації джерела струму.

Враховуючи питомі показники конденсаторних ХДС (енергетичну ємність), можна стверджувати, що конденсаторні акумулятори можуть бути альтернативою нікель-кадмієвих.

Одним з недоліків конденсаторного акумулятора є порівняно велика дороговизна матеріалів: 750 грн/м<sup>2</sup>, в той час як вартість, наприклад,

кадмієвого та нікелевого покриття 130 грн/м<sup>2</sup>. Проте, дані ціни зазначені не для реальної площі поверхні (котра грає вирішальне значення в хімічних джерелах струму і є доволі значною через нерівності поверхні), а для геометричної (котра виявляється в порядки меншою за реальну на порядки).

Таблиця 1

**Порівняльна таблиця джерел струму**

Джерело струму	Енергетична ємність (Вт*год/кг)	Число циклів заряд-розряд
Свинцево-кислотні акумулятори	30	300
Нікель-кадмієві	40-60	1500
Нікель-металогідридні	75	500
Літій йонні	100	500
Літій-полімерні	175	150
Конденсаторні	50	500000

Для співставлення вартостей традиційних хімічних джерел струму і конденсаторних, можна порівняти ціну одного циклу заряд-розряд, порівняно з площею електрода за формулою:

$$B = \frac{\text{Ціна за м}^2 * \text{геометрична площа електроду}}{\text{число циклів заряд – розряд}}$$

Так, ціна циклу заряд-розряд для нікель-кадмієвого акумулятора типорозміру АА (виходячи з вартості активної маси електродів): 0,01 грн, – в той час як для конденсаторного – 0,0015 грн.

В подальшому, завдяки використанню конденсаторів з великою густиною накопичуваної енергії (графенові та максенові суперконденсатори) вбачається можливим досягти ємностей, властивих літій-йонним акумуляторам.

**Висновки.** Хімічні джерела струму на основі конденсаторів, запропоновані вітчизняними вченими, попри дороговизну матеріалів мають вищий термін служби. Також, вартість одного циклу заряд-розряд для такого джерела струму є набагато меншою, аніж для нікель-кадмієвих акумуляторів.

Ще однією перевагою є можливість утилізації даного акумулятора на ряду з звичайним сміттям. Так, у випадку неправильної утилізації ніякої шкоди навколишньому середовищу нанесено не буде, оскільки матеріали електродів – вуглець.

Не можна лишити поза увагою і суттєву різницю часу на зарядку конденсаторного акумулятора. Так, враховуючи відмінність конструкції акумулятора, час зарядки акумулятора не перевищуватиме 5 секунд.

#### Список використаних джерел

1. Паникарский А. С. Экономические предпосылки развития гибридного автотранспорта в Украине //Автомобильный транспорт. – 2006. – №. 18.
2. <http://www.osvita.org.ua/news/77698.html> – Перспективи розвитку акумуляторів

3. <http://innov.org.ua/news/teknolohii/enerhetyka/3336-ukrainski-vcheni-rozrobyly-ekolohichno-chysti-batareiky-i-aki-zariadzaiutsia-za-5-sekund> – Стаття про розробку акумулятора

4. <http://uttm.com.ua/articles-3-8.html> – стаття про принципи роботи конденсаторного джерела струму

---

**Кохановський Я. В.**

*студент ХТФ НТУУ «КПІ»*

**Петровська І.П.**

*асистент ФММ НТУУ «КПІ»*

## **ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНДЕНСАТОРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА**

*В статье говорится о целесообразности замены обычных аккумуляторов конденсаторными. На сегодня, проблема утилизации химических источников тока стоит довольно остро. Это обусловлено не только содержанием тяжелых металлов (кадмия, свинца) и лития в них, а особенно низким уровнем экологического сознания населения. Так, в настоящее время наиболее употребляемыми аккумуляторами для населения никель-кадмиевые и литий ионные аккумуляторы. Так, в результате низкого уровня экологического сознания населения, отработанные источники тока (батарейки и аккумуляторы) выбрасываются вместе с обычным мусором, которое дальше сжигается на свалках. Это приводит к попаданию в атмосферу тяжелых металлов, содержащихся внутри химических источников тока. Данные аккумуляторы можно заменить конденсаторными. Конденсаторные аккумуляторы не содержат тяжелых металлов, поэтому, в случае их неправильной утилизации вред окружающей среде будет меньше, чем в случае никель-кадмиевых аккумуляторов. Итак, данные аккумуляторы позволят не только значительно уменьшить загрязнение окружающей среды, но и уменьшить затраты на обслуживание установок для утилизации отработанных аккумуляторов.*

**Ключевые слова:** аккумулятор; конденсатор; удельная энергия; химический источник тока.

**Kokhanowskyi Y. V., Petrovska I.P.**

## **THE PERSPECTIVES OF USAGE OF CONDENSER ACCUMULATORS**

*The article refers to the feasibility of replacing conventional batteries condenser. Today, the problem of disposal of chemical power sources is quite acute. This is due not only to the content of heavy metals (cadmium, lead) and lithium in them, and especially low environmental awareness. So, now frequently used batteries to the public are nickel-cadmium and lithium ionic batteries. Thus, due to the low level of environmental awareness, waste power*

*sources (batteries and rechargeable batteries) are thrown together with household waste, which then burned in landfills. This leads to getting into the air of heavy metals contained in the chemical current sources. These batteries can be replaced condenser. Condenser batteries do not contain heavy metals, because if they are not properly disposed of damage to the environment will be less than in the case of nickel-cadmium batteries. Hence, these batteries will not only significantly reduce pollution, but also reduce the cost of maintenance facilities for disposal of used batteries*

**Keywords:** battery; capacitor; energy density; chemical current source.

---

**Овчарова Л.П.**

*науковий співробітник Інституту досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України*

## **РОЗВИТОК СВІТОВОГО СЕКТОРА НАУКИ: СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ**

*Проаналізовано індикатори, які характеризують стан наукової сфери в регіонах та окремих країнах світу, визначено світові тенденції кадрового та фінансового забезпечення НДДКР. Проаналізовано стан українського науково-технічного сектору та визначено його відповідність європейським і загальносвітовим тенденціям розвитку наукової сфери.*

**Ключові слова:** витрати на дослідження і розробки, джерела фінансування, сектор науки, НДДКР, фінансування наукової сфери, інвестиції в науку, науковий персонал.

**Постановка проблеми.** Сьогодні розвиток науково-технічної сфери (НДДКР) в розвинених країнах та країнах, що розвиваються, є найважливішим пріоритетом державної політики і розглядається як головний фактор економічного зростання держави. Саме з розвитком цієї сфери пов'язується майбутнє і місце країни на світовій арені. Індикатори, які характеризують розвиток наукової сфери, свідчать, що більшість розвинених країн останні 10 років здійснюють значні інвестиції у наукову та інноваційну діяльність: зростає обсяг державних коштів у сферу НДДКР, збільшується кількість зайнятих у науково-технічній сфері. Основна частина цих коштів направляється на фінансову підтримку лабораторій, державних наукових організацій і вищої школи. Навіть світова фінансова криза 2008 р. не змінила планів уряду більшості європейських країн щодо реалізації стратегічних цілей: посилення розвитку сфери НДДКР, зростання наукоємності ВВП, активізація процесу промислового використання результатів фундаментальних досліджень та ін.