

## РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ

*Богомолов М.Ф.<sup>1</sup>, к.т.н, доцент; Троц А. А.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент*

<sup>1</sup>*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна*

<sup>2</sup>*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

На даний час електролізери і паливні елементи з твердим полімерним електролітом (ТПЕ) вважаються [1] найбільш перспективними для створення оборотного осередку, працюючого як в режимі електролізера, так і паливного елемента. Це обумовлено низькою інерційністю, високим ККД, питомою потужністю і екологічністю процесу. Оборотний осередок привабливий можливістю зниження ваги й зменшення розміру системи [2] і в якійсь мірі її вартості. Для цієї цілі можуть бути використані як хімічно оборотні кисневі і водневі електроди [3], так і електроди, які не змінюють своєї окисної або відновлювальної функції при перемиканні режимів [2]. Паливні елементи відносяться до хімічних джерел струму. Вони здійснюють пряме перетворення енергії палива в електрику минаючи малоефективні, що йдуть з великими втратами, процеси горіння. Це електрохімічний пристрій високоефективного «холодного» горіння палива для безпосереднього вироблення електроенергії. Електрична енергія, що виробляється такими пристроями є екологічно чистою і по своїх електричних характеристиках задовольняє вимогам, що висуваються до джерел живлення радіоелектронної індустрії.

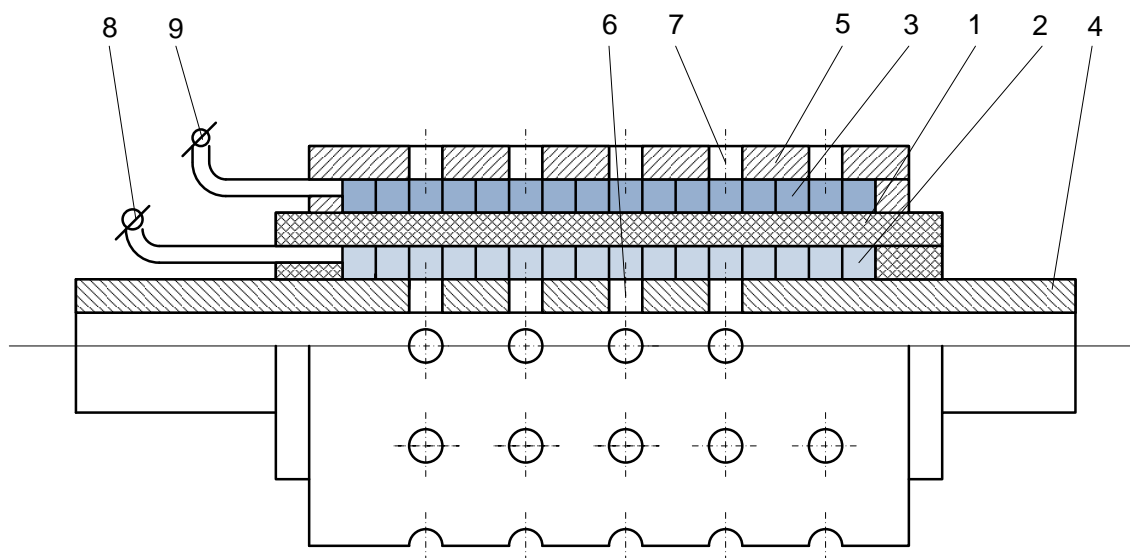
Протоно провідні мембрани дозволяють реалізувати процес електролізу води в низькотемпературному режимі. Блок відкачування водню з води при цьому можна використати як окремий пристрій.

Згідно рівняння Нернста на електродах водневого елемента виникає е.р.с.:

$$E = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{RT}{nF} \ln \frac{C_1}{C_2},$$

де  $C_1$  - 66,6 % (об'ємна доля водню у воді);  $C_2$  - 0,3 % (об'ємна доля водню у повітрі).

З метою практичного використання результатів досліджень нами був розроблений пристрій – низькотемпературне електрохімічне джерело живлення низької потужності. В якості протоно провідної мембрани був використаний на основі попередніх електрохімічних випробувань силікон у вигляді трубки. Електроди виконані у двох варіантах: срібна чернь та срібні відводи і платиновий провідник.



1 – Протоно провідна трубка; 2 – Внутрішній електрод; 3 – Зовнішній електрод; 4 – Камера подачі води; 5 – Зовнішній корпус; 6 – Внутрішні капіляри; 7 – Зовнішні капіляри; 8 – Внутрішній струмовідвід; 9 – Зовнішній струмовідвід.

Рисунок 1. Джерело живлення на основі низькотемпературного електролізу води

Експериментальні дослідження показали результати, що повністю співпадають з теоретичними розрахунками. З цією метою були виготовлені три дослідні зразки.

**Сфери вжитку:** Медична техніка, Вакуумна техніка, Електронна промисловість, Аналітична техніка.

**Переваги:** Відсутність механічних частин; Простота експлуатації та технічного обслуговування; Малі розміри і вага; Висока надійність.

**Технічні характеристики:** Напруга живлення 0,9 В; Робочий струм 15-20 мкА; Робоча температура 293 К,



Рисунок 2. Дослідний зразок блоку джерела живлення

В роботі дослідженна можливість створення високоефективного оборотного осередку на базі технології електролізу і паливних елементів. Розроблені конструктивні рішення електролізерів-генераторів. Напрямоком подальших теоретичних розробок є створення нових типів кисневодневих оборотних осередків електролізерів-генераторів, які можуть бути успішно використані як для живлення радіоелектронних пристроїв різного ступеня складності, так і для радіоелектронної індустрії вцілому.

### **Перелік посилань**

1. Ahn J., Ledjeff K. Патент Германии № P4027655.4, 1990.
2. Електрохімічний електролізер водяної пари як альтернативне джерело живлення. Троц А.А., Скіцюк В.І. / Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. – 2013. Вип. 46 – С. 170 – 176. ISSN 0201-744X; 0321-2211.
3. Електрохімічний електролізер водяної пари. Гончарук В.Л., Троц А.А., Троц М.А., Янів В.Г. / Вісник університету «Україна». Серія «Сучасні інженерні Технології». №1(16). 2013 р. – С 116-122. ISSN 1996-1588,

### **Анотація**

Паливні елементи відносяться до хімічних джерел струму. Це електрохімічний пристрій в результаті високоефективного «холодного» горіння водню в кисні безпосередньо виробляє електроенергію. Водень і кисень утворюються в результаті електролізу водяної пари. Електроліз відбувається за рахунок енергії постійного електричного струму, що підводиться, і енергії, що виділяється при хімічних перетвореннях на електроді. Для електролізу використовується частина електричної енергії паливного елемента. При цьому електрохімічний процес є замкненим. Метою цієї роботи є дослідження високоефективного автономного джерела живлення електричної енергії середньої потужності.

Ключові слова: паливний елемент; електролізер; оборотний осередок; водень; кисень; водяна пара.

### **Abstract**

Fuel cells are chemical power sources. This electrochemical device as a result of highly efficient "cold" combustion of hydrogen in oxygen directly produces electricity. Hydrogen and oxygen are formed as a result of electrolysis of water vapor. Electrolysis occurs due to the energy of the direct electric current supplied and the energy released during chemical transformations at the electrode. Part of the electrical energy of the fuel cell is used for electrolysis. The electrochemical process is closed. The aim of this work is to study a highly efficient autonomous power supply of medium power.

Keywords: fuel cell; electrolyzer; revolving cell; hydrogen; oxygen; water vapor.