

## ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ТВЕРДОЕЛЕКТРОЛІТНИЙ ГЕНЕРАТОР КИСНЮ

**Степанюк О. О.**

*(Науковий керівник Богомолов М. Ф., доцент)*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,*

*Факультет біомедичної інженерії*

Запропоновано технічний проєкт добування кисню високої концентрації (99,9%) з повітря методом високотемпературного електрохімічного електролізу з використанням високотемпературних твердих електролітів [1,2].

Метою роботи є розробка високоефективного генератора кисню високої чистоти за допомогою методу електрохімічного електролізу безпосередньо з повітря для виробництва радіоелектронних пристроїв.

Генератор кисню складається з двох електролітних дисків у вигляді пробірок з електродами, що мають виводи на поверхні, та провідної трубки з капіляром, з'єднаним з каналом подачі кисню (рис. 1).

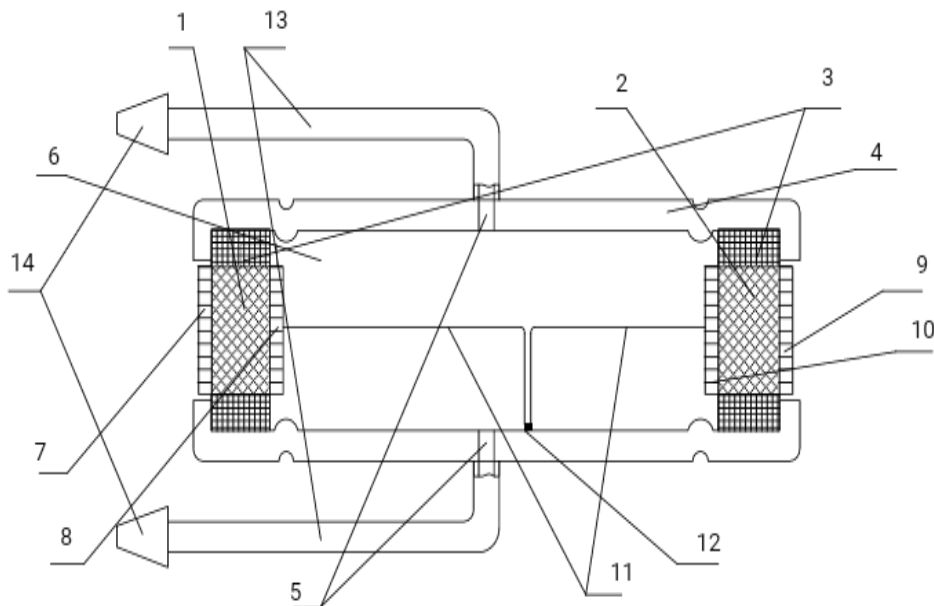


Рис. 1. Конструкція чутливого елемента: 1,2 – твердоелектролітні диски; 3 – демпфуючий матеріал; 4 – електропровідна трубка; 5 – капіляр; 6 – опорний газовий простір; 7,9 – електроди; 8,10 – струмоводи; 11 – виводи; 12 – припой; 13 – канали відведення кисню; 14 – пристрій з'єднання

Принцип роботи генератора. При підведенні напруги живлення до електроду 7 і струмовідводу 8 відбувається перезарядження подвійного електричного шару та дозування кисню. На негативно зарядженому електроді 7 відбувається дисоціація молекулярного кисню на атоми, їх іонізація, що протікає на межі трьох фаз: твердоелектролітного диску 1, негативно зарядженого електроду 7 та газового середовища. Під дією електричного поля

виникає дифузія кисню через твердий електроліт до позитивно зарядженого струмовідводу 8. На ньому іони кисню звільняються від надлишкового заряду і відновлюються до молекулярного кисню, підвищуючи концентрацію кисню в опорному газовому просторі. Після подачі кисню, об'єм якого дорівнює 8–10 об'ємам опорного газового простору, середовище газового простору повністю заповнюється киснем, утворюючи 100%-й електрод порівняння. При подачі газу молекули кисню контактують з вимірювальним електродом 9 потенціометричної електрохімічної зони, адсорбуються на його поверхні. Потім відбувається дисоціація молекулярного кисню на атоми і їх іонізація на межі поділу твердоелектролітного диска 2, вимірювального електроду 9, газового середовища. Утворені іони кисню, під дією різниці хімічних потенціалів між електродами 9 і 10, утворюють рівноважний стан потенціометричної електрохімічної зони.

В результаті між електродами виникає е.р.с., що визначається рівнянням Нернста[3]:

$$E = \frac{RT}{nF} \ln(p_0^n / p_0^b), \quad (1)$$

де  $E$  - е.р.с. Нернста,  $R$  – газова стала,  $T$  – температура,  $n$  – кількість електронів, необхідна для іонізації однієї молекули кисню,  $F$  – стала Фарадея,  $p_0^n$  – парціальний тиск кисню в порівняльному газовому середовищі,  $p_0^b$  – парціальний тиск кисню в вимірювальному газовому середовищі.

Із (1) визначається

$$p_0^b = p_0^n \exp\left(-\frac{RT}{EnF}\right),$$

де  $p_0^n$  – 21,6 % (парціальний тиск кисню у повітряній атмосфері).

Запропонований генератор можна використовувати для отримання і виміру кисню, наприклад, контролю поточної атмосфери в побутових і технічних приміщеннях, в харчовій промисловості, в медицині. [1,2]

Отже, з метою практичного використання результатів досліджень був розроблений електрохімічний генератор кисню з повітря. Чистота отриманого кисню (99,9 % об., кисень належить до категорії надчистого) дозволяє використовувати цей прилад для виробництва кисню надвисокої чистоти.

#### Література

1. Патент України № 13376. Електрохімічний датчик / Таланчук П.М., Голубков С.П., Троц А.А.; заявл. 22.10.91.; опубл. 28.02.97.; Бюл. № 1
2. Патент України № 34543А. Електрохімічний датчик / Таланчук П.М., Герман М.С., Троц А.А. та інші; заявл. 05.02.98., опубл. 15.03.2001.; Бюл. № 2
3. Електрохімічний електролізер водяної пари / В.Л. Гончарук, А.А. Троц, М.А. Троц, В.Г. Янів // Вісник університету «Україна». Серія «Сучасні інженерні технології». – 2013. – № 1(16). – С. 116–122.