

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНІ ПАЛИВНІ ЕЛЕМЕНТИ НА БІОГАЗІ

Баклан В.Ю.

Лабораторія паливних елементів Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, Одеса, Україна
e-mail: v_baklan@ukr.net

Високотемпературні паливні елементи (ВТПЕ) відрізняються відносною простотою, так як усі складові можуть бути тонкоплівковими. Матеріали для виготовлення таких паливних елементів є оксидами. Основним утворюючим елементом паливного елементу є електроліт, на обидві боки якого, у пласкому його варіанті, накладаються електроди: катод та анод. Для паливного елементу потрібен носій, чим може бути або один з електродів, або сам електроліт, які для забезпечення несучої здатності мають бути порівняно товстими (2 мм). Останнім часом найбільш поширеним варіантом побудови паливного елементу є така, в якій носієм є анод [1].

Класичним матеріалом для складових паливного елементу є електроліт – двооксид цирконію кубічної будови (стабілізований двооксидом ітрію або іншими оксидами такими як скандій та церій); анод – кермет Ni-ZrO₂, катод – перовскіт із суміші лантану, стронцію та марганцю, а саме:

ЕЛЕКТРОЛІТ – (ZrO₂)_{0,9}-(Sc₂O₃)_{0,9}-(CeO₂)_{0,01};

АНОД – Ni-ZrO₂;

КАТОД – La_{0,5}Sr_{0,5}MnO₃ (перовскіт лантану, стронцію та марганцю).

Паливом є водень, кисень поступає з повітря на катод і іонізується на поверхні розділу цирконієвого керамічного електроліта та катода, іони кисню дифундують скрізь товщу розігрітого електроліту і реагують з паливом на аноді з утворенням CO₂, води і виділенням тепла [2].

Крім цього, перевага ВТПЕ над іншими паливними елементами полягає в тому, що паливом в ньому можуть бути метан, пропан, метанол, етанол, оксид вуглецю та інші носії енергії з великим вмістом водню. ВТПЕ можуть споживати різні види органічного палива, такі як природний газ, вугілля, деревина, відходи сільськогосподарського виробництва, біогаз.

Біогаз одержують з органіки, наприклад, із зерна або з полігонів твердих побутових відходів в енергетичних цілях. Ємність (яма, бочка, цистерна тощо), куди завантажується сама різноманітна органіка і де вона потім бродить без доступу повітря і виділяє біогаз, називається біореактором, ферментатором чи метантенком. Найбільш ефективним з точки зору кількості виділяє мого біогазу є сахарний буряк.

Біогаз представляє собою суміш газів з продукту обміну речовин метанових бактерій, які утворюються за рахунок розчину органічної маси. Основні компоненти біогазу – ~70 % CH₄ (метан), ~ 30 % CO₂ (вуглецевий газ) і невелика кількість H₂S, H₂ та N₂. Таким чином, біогаз це газоподібне паливо, що виробляється при роботі мікроорганізмів.

Теплотворна здібність біогазу – від 5000 до 8000 ккал/м³, що фактично відповідає використовуючим у народному господарстві і побуту газовим сумішам. ВТПЕ на біогазі, як альтернативні джерела енергії, спроможні використовуватись у виробництвах, незалежних від центральної електромережі, а це дуже перспективний напрямок для України.

Важливим є виготовлення електродних матеріалів для паливних елементів на біогазі без використання в них дорогіших та дефіцитних матеріалів (платини, срібла тощо), як це роблять у деяких зарубіжних державах. Створення з вітчизняної сировини електроліту та каталізаторів процесів електроокиснення та електровідновлення для ВТПЕ, реагентами яких є біогаз (паливо) та кисень (з повітря) є економічно привабливим. Коефіцієнт корисної дії такого елементу досягає 48 % і головне – відсутні викиди СО та чадного газу, тому ВТПЕ можуть стати відмінною альтернативою для автономного енергозабезпечення будинків з мініелектростанціями (домашня мала енергетика), а також використовуватись в електромобілях. Слід визначити, що через деякий час ВТПЕ будуть конкурентно спроможними на ринку малої та середньої енергетики.

Сподіваємося, що ситуація зміниться вже в ближчий час. Пошук альтернативних джерел енергії і створення підприємств, незалежних від центральної електромережі – це треба розпочинати робити зараз, тому що все одно цим прийдеться займатися, незважаючи на те, коли на землі закінчиться нафта та природний газ [3].

1. Васильєв О.Д., Баклан В.Ю., Макордей Ф.В. Керамічні паливні комірки. Український досвід. Тези доповідей 1-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні енерго-і ресурсозберігаючої технології. Проблеми і перспективи». 28 вересня - 2 жовтня 2009 р., м. Одеса, Україна, С. 162 - 163.

2. Баклан В.Ю., Макордей Ф.В., Васильєв А.Д. Разработка высокотемпературных топливных элементов на Украине. Тезисы докладов V Российской конференции «Физические проблемы водородной энергетики», Санкт-Петербург, 16-18 ноября 2009, С. 122 - 123.

3. Альтернативні види палива: //URL: <http://www.rokf.ru//oddities/3950.htm/>.