

УДК 544.654.076.324.4

ВОДЕНЬ ЯК ПАЛИВО МАЙБУТНЬОГО

Водень - новий енергоносіє світової економіки. Частка водневого палива в транспортному секторі досягне 25% до кінця XXI століття. Якщо до 2030 року нафтові ціни не впадуть до 30-40\$ за барель, то водень буде цілком конкурентоспроможною альтернативою бензину. Водень стає все привабливішою для інвесторів, оскільки він не просто відповідає сучасним екологічним вимогам, а є джерелом енергії з нульовою емісією.

Багато експертні організації, компанії і цілі країни починають розглядати його в якості довгострокової альтернативи викопним паливам. Сфера застосування водню дуже широка: від генерації електрики до транспорту, опалення та промислових процесів. За оцінками світової водневої ради, ринок водню може скласти близько 2,5 трлн \$ до 2050 року. У світовому енергобалансі частка водню може досягти близько 18% від кінцевого попиту на енергію, що дозволить скоротити викиди CO₂ на 6 гігатонн на рік.

Водень, як самий простий та легкий із всіх хімічних елементів можна вважати ідеальним паливом. Він міститься повсюди, де є вода. При спалюванні водню утворюється вода, яку можна знову розкласти на кисень та водень, при цьому даний процес не викликає ніякого забруднення навколишнього середовища. Водневе полум'я не виділяє в атмосферу продуктів які утворюються при горінні інших видів палива: вуглекислого, чадного, та сірчистого газів, а також вуглеводнів та золи.

Одним з відомих методів отримання водню в промисловості є електроліз води. Частка даного методу у світовому виробництві водню складає близько 5%. Суттєвою причиною такого використання є значний рівень споживання електроенергії. Проте поряд з таким недоліком існують значні переваги даного методу. Це екологічна чистота, простота експлуатації установок, висока ступінь чистоти отриманого водню, наявність цінного побічного продукту оксигену [1]. В Україні побудовою нової водневої економіки і розвитком водневої енергетики та залученням країни до водневого європейського енергетичного простору займається Енергетична Асоціація «Українська Воднева Рада», яка у 2018 році першою в Україні і серед країн не членів ЄС стала членом підрозділу європейської комісії організації «Водень Європа».

Зменшити витрати електроенергії можна за рахунок використання більш активних електродних матеріалів та підбору оптимального складу розчину. Підвищення активності електродів можливе шляхом надання поверхні нових фізико-хімічних властивостей: отримання комбінованих електродів на основі різних металів, які володіють значною каталітичною активністю; створення наноструктурованої поверхні із рідкоземельних та коштовних металів, які мають значну селективність щодо процесу виділення водню, використавши наявні в Україні значні поклади цирконієвих руд, рідкоземельних елементів та їх промислової переробки. На сьогодні в світі проводиться дуже велика кількість досліджень по одержанню комбінованих електродів для електрохімічного отримання водню. Для електрохімічного одержання водню досліджена можливість використання трьохмірних об'ємно-пористих протічних електродів на основі вуглецево-волокнистих матеріалів і пінометалів з модифікованим сплавом Ni-Re, що має низьку перенапругу виділення водню.

Проведені дослідження показали, що на досліджуваних електродах перенапруга виділення водню в кислих і лужних розчинах в порівнянні із чистим електроосадженим нікелем складає 300 mV.

Отже, більш інтенсивне виділення водню можливе за рахунок збільшення зовнішньої геометричної поверхні чи існування особливого її стану. В цьому плані значний інтерес складає робота [2], в якій отримані наноструктуровані металеві електроди типу кластер-глобула-поверхня.

Метою даної роботи було дослідити можливість використання комбінованих

наноструктурних металевих електродів типу кластер-глобула-поверхня в якості матеріалів для електрохімічного одержання водню.

З літературних джерел відомо, що найменша величина перенапруги виділення водню на платині. Проте, внаслідок того, що це дуже коштовний метал використовувати його, в промислових умовах для одержання водню електролізом не вигідно. Використання наноструктурованих нікелевих електродів може привести до менш дешевого отримання електролітичного водню.

Проведення вольтамперометричних досліджень з лінійною та циклічною розгорткою потенціалу дозволили встановити, що активність і кількість виділеного водню з лужних розчинів на наноструктурованому нікелевому електроді з мікрокількостями осажденої платини у 9-10 разів більш, у порівнянні з гладким нікелевим електродом та в 1,5 рази у порівнянні з наноструктурованим нікелевим електродом без платини.

Таким чином, зростання інтенсивності, а відповідно і обсягу виділеного водню на таких електродах, в першу чергу, пов'язано з наявністю на вершинах гострих невеликої кількості платини, на якій перенапруга виділення водню, як вже відмічалось, значно нижча, ніж на нікелі. Переконані, що такі електроди знайдуть широке застосування в промисловості найближчим часом.

Бібліографічний список

1. Hugh K. Mc. Hydrogen Production Methods / Mc.Hugh K. // Report MPR-WP-0001, Revision 0, February 2005, Prepared for MPR Associates. – 41 p.
2. Лаврентович Я.И., Массивы острийных структур на металлической поверхности / Я.И. Лаврентович, Ю.Н. Коноплев, В.Г. Зайцев // Поверхность.–1991. – т.9. – С.63–67.

Наукові керівники: д.е.н., проф. Єфіменко Н. А., к.х.н., доц. Шевченко О. П.

Луцак В.С.

Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»

ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ, ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ НАПРЯМКІВ ДЕРЖАВИ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРАВА

Починаючи з другої половини ХХ ст. проблема взаємозв'язку суспільства і природи поступово займає провідне місце у світовій науці та стає винятково актуальною й практично значимою. Взаємовідносини між людством і природою мають досить складний, внутрішньо суперечливий та нерозривно взаємозалежний характер, позитивність якого для обох сторін можлива тільки на основі узгодження законів розвитку суспільства і природи. В основі життя та існування людини і суспільства лежить користування природою. Екологічні проблеми, які розпочалися ще у минулому столітті набувають ще більшої гостроти, незважаючи на численні програми, плани природоохоронних заходів та прийняті закони щодо регулювання впливів суспільства на природу. Держава має спрямовувати усі зусилля, щоб забезпечити право кожного громадянина на безпечне довкілля. Щоб досягти цього важливу увагу слід приділити управлінню в сфері екології. Тому питання управління природокористуванням в Україні є сьогодні особливо актуальним.

Для усунення негативних проявів у сфері природокористування виступає негайна потреба у перегляді наявної системи використання природних ресурсів, її перетворення на таку, яка б ґрунтувалась на досягненні компромісу між економічними, екологічними та соціальними потребами суспільства і базувалась на принципах сталості.

Розглянемо поняття «екологічна функція держави» – це самостійна функція, водночас одна з основних функцій сучасної держави, України також. Здійснюючи свою екологічну функцію, держава Україна повинна переоцінити сучасний стан природоохорони і природокористування, виділити наявні екологічні проблеми та розробити науково обґрунтовані заходи їх вирішення. Розв'язання першочергових екологічних завдань через