

*О.Г. Дрючко, к.х.н., доцент,  
Р.В. Захарченко, к.т.н., доцент,  
Н.В. Бунякіна, к.х.н., доцент,  
Є.О. Ошкодьоров, студент гр.101-ТТ,  
А.Ю. Бурда, студентка гр. 301-СЕ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

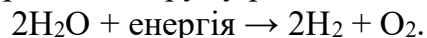
## **ОДЕРЖАННЯ ВОДНЮ ЕЛЕКТРОЛІЗОМ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ЕЛЕКТРОЛІТІВ ІЗ ЗОНУВАННЯМ ЕЛЕКТРОДІВ**

Водень є ключовим елементом на шляху до обезвуглерожування енергетичних секторів – електроенергетики, промисловості, транспорту, будівель. З одного боку, водень служить вторинним енергоносієм і накопичувачем, з іншого боку, він використовується як сировина для заміни викопних вуглеводнів. Очікувані великі кількості водню вимагають великомасштабного його зберігання. Вони також служать для узгодження коливань вироблення вітрової та сонячної енергії з фактичним попитом і як буфер для безперебійного постачання безперервних промислових процесів.

Відомо, що 8 липня 2020 р. ЄС ухвалив стратегію розвитку водневої енергетики до 2050 г. З метою зменшення викидів вуглекислого газу, у програмі пріоритет віддається виробленню водню методом електролізу води за допомогою електроенергії, отриманої з відновлюваних джерел енергії – сонячної та вітряної енергії. За перші 5 років, з 2020 по 2024 роки, заплановано ввести в дію електролізери для одержання водню загальною потужністю 6 ГВт для одержання 1 мільйона тонн водню щорічно. Технології одержання водню існують, але вони дуже затратні. ЄС сподівається інвестувати в інфраструктуру та за рахунок держпідтримки здешевити та зробити рентабельним випуск водневих паливних елементів та виробництво водню з відновлюваних джерел.

Порівняно з іншими методами одержання водню, електроліз води відрізняється цілою низкою переваг. По-перше, у хід йде доступна сировина – демінералізована вода та електроенергія. По-друге, під час виробництва відсутні забруднюючі викиди. По-третє, процес повністю автоматизований. Зрештою, на виході виходить досить чистий (99,99%) продукт.

В електролізері демінералізована вода під дією постійного електричного струму розкладається на кисень та водень:



Всі електроди в електролізних ваннах, як правило, включаються паралельно, так що струм електролізера складається з суми струмів

окремих пар електродів; навпаки, напруга на ванні дорівнює напрузі на парах електродів. Електролізні ванни, у свою чергу, включаються послідовно, тому загальна напруга установки досягає сотень вольт.

В електролітичній комірці на боці катодної пластини виходить водень, а на боці анодної - кисень. Тут гази залишають комірку. В результаті поділу молекул води на складові водню за об'ємом виходить вдвічі більше ніж кисню. Перед використанням газу в установці зневоднюються та охолоджуються. Вихідні трубопроводи установки захищаються зворотними клапанами для запобігання загоряння. Газові резервуари обов'язково тестуються під тиском. Електронний блок управління контролює всі стадії процесу виробництва та забезпечує безпеку. Ефективність електролізу така, що з 500 мл води виходить близько кубометра обох газів із витратами близько 4 кВт·год. електричної енергії.

Студенти – члени між кафедрального наукового гуртка „Інновації в автоматизованих системах управління”, використовуючи знання про механізми і закономірності перебігу електрохімічних окисно-відновних перетворень у водних розчинах та аналізуючи накопичений науково-практичний досвід, ініціювали також дослідження за цією непростю, але актуальною і перспективною водневою проблематикою. Їх зусилля були спрямовані на з'ясування домінант факторів впливу на продуктивність й ефективність розділення газоподібних продуктів шляхом варіювання природи механізмів, оптимізації умов проведення, режимів протікання вторинних перетворень, конструювання зонованих електродних систем. Оскільки особливістю таких електрохімічних процесів є не хаотичність, а просторова локалізація електронних переходів. Напівпроцеси окиснення і відновлення відбуваються у подвійному електричному шарі біля поверхні електродів. В електродних напівпроцесах іони електроліту і води конкурують між собою і розряджаються ті катіони на катоді і ті аніони на аноді- здійснення яких відбувається з меншою затратою енергії. Вивчався вплив природи і складу водних розчинів електролітів, їх концентрації, ступеню дисоціації, рН, температури; матеріалу і стану поверхні електродів, інших впливових факторів. Встановлено, що вихід речовини за струмом істотно залежить від його густини. Зі збільшенням густини струму цей показник зростає і підвищується ефективність процесу в цілому.

Перспективних ділянок для творчого пошуку за даною проблематикою виявилось чимало, залишається лише навчитися їх застосовувати практично.