

Глушко О.С.

Підлісна О.А.

к.т.н., доцент кафедри економіки і підприємництва

КПІ ім. Ігоря Сікорського

МІСЦЕ І РОЛЬ УКРАЇНИ У ВОДНЕВІЙ СТРАТЕГІЇ ЄС

Наступним кроком розвитку Рамкової конвенції ООН зі змін клімату – Кіотського протоколу (1997 рік) стала стратегія Європейського зеленого курсу (The European Green Deal, 2019). Метою її є перетворення Європи до 2050 року на перший кліматично нейтральний континент. У рамках імплементації цієї стратегії у 2020 році оприлюднено два стратегічні документи: Стратегію ЄС з інтеграції енергетичної системи та Водневу стратегію ЄС. Водень, при згорянні якого утворюється виключно вода, розглядається як ключовий елемент у процесі декарбонізації економіки ЄС. Воднева стратегія фокусується на впровадженні водню як енергоносія у секторах, де електрифікація є технічно неможливою. Прогнозують її застосування для досягнення карбонової нейтральності в промисловості, транспорті, енергетиці та будівництві. Пріоритетним визначено виробництво відновлюваного водню методом електролізу з використанням енергії з відновлюваних джерел, переважно сонячної та вітрової. Встановлено чіткі кількісні цілі: до 2024 року - інсталяція електролізерів сумарною потужністю 6 ГВт з річною продуктивністю 1 млн тон водню; до 2030 року - нарощування потужностей до 40 ГВт в межах ЄС та додаткових 40 ГВт за його межами.

Метою даного дослідження є визначення перспектив і можливостей України у долученні до такого напрямку розвитку економіки Європи.

Дослідження показало, що Україні було запропоновано реалізувати 10 ГВт потужностей з виробництва водню (це 25% від запланованих позаєвропейських потужностей) [1]. Європейська Комісія зазначала курс на сприяння розвитку внутрішнього ринку водню в Україні та інтеграцію інноваційних технологій в українську економіку. У свою чергу Україна, навіть в умовах воєнної агресії росії, має намір сформувати власну водневу стратегію для координації державної політики та стимулювання приватних ініціатив у сфері водневої енергетики. Основними напрямками впровадження водневої енергетики визначено громадський транспорт і виробництво водневих паливних елементів, інтеграцію водневих технологій у житлово-комунальний сектор з визначенням оптимальних сфер застосування.

Як будь-яке виробництво, виробництво водню повинно орієнтуватися на цільові показники, формування виробничої бази апаратури і обладнання, можливості технологічного забезпечення водневої енергетики. З урахуванням хімічної активності водню особлива увага повинна приділятися адаптації транспортної системи та ємностей, розбудові мережі водневих сховищ.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, як провідний технічний університет, долучився до формування водневої концепції розвитку України [2] і ініціював членство в Європейському альянсі з чистого водню, активно формує портфель фундаментальних і прикладних розробок, запровадив міждисциплінарну програму "Зелена економіка". Також університет працює у складі національного контактного пункту програми "Горизонт 2020" за напрямком "Клімат та ефективність використання ресурсів" та координує діяльність 52 технічних університетів України у рамках відповідної Асоціації щодо імплементації ініціативи "Green Deal".

Дослідження показало, що Україна мала потенціал стати піонером у розвитку водневих технологій ще з 1990-х років. У 1994 р. у КПІ ім. Ігоря Сікорського було розроблено проєкт першого вітроводневого комплексу у Європі. Але він знайшов своє втілення в Данії, підтверджуючи високий рівень української наукової експертизи в галузі відновлюваної енергетики та водневих технологій.

Сучасний розвиток водневої енергетики ґрунтується на структурованій моделі, що інтегрує ключові компоненти та їхні взаємозв'язки [3]. Основним елементом такої

структурної моделі визначено створення акумуляційних потужностей на базі електролізних установок. Ці установки виконуватимуть функцію конверсії надлишкової електроенергії у водень з подальшими опціями його утилізації, транспортування або депонування.

Подальший розвиток водневої енергетики передбачатиме розробку напряму отримання (екстракції) водню з геологічних формацій. Якщо генерування електролізного водню передбачає розуміння процесів контролю, то видобуток природного водню потребує суттєвої техніко-технологічної підготовки і розвитку сервісної інфраструктури

Компанією MCL [4] у квітні 2021 р. анонсовано проєкт з виробництва "зеленого" водню на півночі Рівненської області. Отриманий "зелений" водень планували зріджувати та транспортувати ПАТ "Рівнеазот" для виробництва аміаку. Подібний проєкт анонсований ТОВ "Аргус Сервіс" для виробництва 6150 тон/рік "зеленого" електролізного водню. Таким чином, розвиток водневої енергетики знаходиться вже на етапах дослідного або навіть і промислового опрацювання основних технологічних напрямів його генерування: електроліз води, біотехнологічне виробництво водню, термохімічне перетворення біомаси та відходів, видобування водню з викопного палива. Оцінка технологій отримання водню показала, що основним аспектом є формування концепції зберігання і транспортування водню. А основним завданням є формування засад відповідної нормативно-правової бази.

Виконаний аналіз підтвердив значний потенціал України для розвитку водневої енергетики: сильна наукова база, достатня кількість дослідних випробувань і участь у міжнародних проєктах. Основними викликами є необхідність розвитку інфраструктури поводження з воднем і поступовий перехід від концептуального планування до практичної реалізації проєктів. Зазначені перспективи вимагають проведення міждисциплінарних досліджень теми та структуризації джерел фінансування. Дослідження показало, що при горизонті планування 1-3 роки очікується розробка та затвердження національної водневої стратегії України, запуск пілотних проєктів з виробництва "зеленого" водню дискретних потужностей. У середньостроковій перспективі (3-7 років) прогнозується початок промислового виробництва водню, розвиток інфраструктури зберігання та транспортування, впровадження водневих технологій у пілотні сектори економіки. Довгострокова перспектива (7-15 років) передбачає досягнення значних обсягів виробництва водню для внутрішнього споживання та експорту, інтеграцію водневих технологій у більшість секторів економіки та можливий початок промислового видобутку природного водню з геологічних формацій.

Входження України до європейської спільноти актуалізує формування нормативного середовища і регуляторних інструментів водневої енергетики. Геополітичні тенденції та потенційні зміни глобального енергетичного ринку формують специфічні загрози та висвітлюють недоліки означених тенденцій. Але розвиток водневої енергетики відкриває для України перспективи науково-промислового зростання в контексті декарбонізації економіки та інтеграції до європейського енергетичного простору.

Перелік посилань:

1. Атомфорум України. (2020). Перспективи використання водню та роль України в європейській водневій енергетичній революції. URL: https://www.atomforum.org.ua/publications/articles/2020/perspektivi_vikoristannya_vodnyu_ta_r ol_ukrayini_v_yevropejskij_vodnevij_energetichnij_revolyuciyi

2. Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського. (2020). Про Водневу стратегію. URL: <https://kpi.ua/hydrogen-strategy-about>

3. Дубовський, С. В., Твердохліб, О. О., Постол, М. О., & Григор'єв, С. В. (2022). Про деякі особливості розвитку водневої енергетики в Україні. Теплофізика та теплоенергетика, 44(3), 49-56. URL: <https://doi.org/10.31472/ttpe.3.2022.6>

4. Kudrya , S., Yatsenko, L., Tkalenko , M., Shynkarenko , L., & Kokhanovich, V. (2024). Production of Green Ammonia at Autonomous Plants wind Water Complexes. *Vidnovluvana Energetika* , 3(78), 17-25. URL: [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2024.3\(78\).17-25](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2024.3(78).17-25)