

**РОЗВИТОК ВОДНЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИЙ НАПРЯМОК
ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

**THE DEVELOPMENT OF HYDROGEN TECHNOLOGY AS AN ENVIRONMENTALLY SAFE WAY TO
DIVERSIFY ENERGY**

The important of area of energy transition to an alternative energy source, hydrogen of fuel, was considered. This approach is of great interest because of the almost complete environmental safety and unlimited resources. For this energy transition is important to resolve problematic issues hydrogen of economy, technology and form safety standards.

Україна має багато можливостей для диверсифікації енергетичного сектора, таких як сланцевий і шельфовий газ, газифікація вугілля та відновлювальні джерела енергії. Зокрема, водневі технології мають великий потенціал для інтеграції з проектами вітчизняної енергетики. Водень вже сьогодні може бути використаний як паливо для легкових автомобілів, станцій стільникового зв'язку та інших об'єктів. Водень розглядається в якості найбільш перспективного альтернативного палива: він може бути отриманий з різних джерел, і це чисте паливо, яке дає в основному лише воду в якості побічного продукту. Водневі автомобілі, які відповідають усім стандартам безпеки, вже можна зустріти на дорогах Данії, Великобританії, Південної Кореї, Японії, США та Франції. Демонстраційні водневі проекти, реалізовані в Європі в 2000-х роках, дозволили довести надійність водневих технологій та розробити повні і всеосяжні стандарти безпеки для водневих технологій. Наші сусіди активно працюють над розвитком водневих технологій. Туреччина відкрила свою першу водневу заправну станцію в 2013 році. Кілька інших водневих проектів розвиваються в Угорщині та Болгарії.

На даний момент в Україні функціонує національна цільова програма «Фундаментальні проблеми водневої енергетики», метою якої є комплексні дослідження в області виробництва, зберігання та транспортування водню. Мета програми полягає в розгляді ключових наукових і технологічних проблем водневих паливних технологій та пов'язаних з ними видів діяльності, а також об'єднанні зусиль українських вчених та інженерів відповідних виробничих підприємств. Але перш, ніж ми зможемо реалізувати будь-який водневий проект в Україні, ми повинні прийняти стандарти безпеки і якості для водневих технологій. Це дозволить почати впроваджувати водневі системи, які вже широко використовуються в ЄС та інших країнах. Головним організаційним інститутом розвитку водневої енергетики в Європі є платформа HFP (European hydrogen and fuel cell technology platform), ініційована в 2003 році. Однією з цілей платформи є створення воднево-орієнтованої енергосистеми в країнах ЄС до 2050 року (7-ма програма науково-технічного розвитку Європейського Союзу FP7). Платформа в період в 2014-2020 рр. планує отримати 17,9 млрд. євро інвестицій на напрямки розвитку водневої економіки, технологій та

енергетики, наприклад на транспорт та інфраструктуру - 68%; виробництво водню - 10%; нові ринки - 8%. Розвиваючи електрифікацію з низьким рівнем ризику, Німеччина планує додати до національної енергомережі другу енергетичну схему за участю водневої енергетики. Для підвищення ефективності транспортних послуг передбачається замінити вуглеводневе паливо на водень, а двигуни внутрішнього згорання - високоефективними і екологічно чистими водневими паливними елементами з ККД до 60-70% з передачею потужності на електропривід. Яскравим прикладом досягнень її водневих технологій може бути представлений у 2014р. легковий автомобіль Audi A7 Sportback h-tron quattro, оснащений водневими паливними елементами. Всього три хвилини потрібно, щоб заправити чотири балони, які вміщують близько п'яти кілограмів водню під тиском 700 бар, запасу газу в них вистачає на 500 км шляху. Важливо, що враховане особливе значення безпеки водневого обладнання, балон має два шари - внутрішній алюмінієвий, а зовнішній з вуглепластика. Заправний роз'єм водневих балонів забезпечений інфрачервоним портом для обміну інформацією про температуру і тиск між станцією і автомобілем. Споряджена маса A7 складає 1950 кг, розгін з місця до 100 км/год займає 7,9 секунди, максимальна швидкість - 180 км/ч. Запасу газу в них вистачає на 500 км шляху. Компанія Audi розглядає свій концепт як підготовку до майбутнього масового впровадження водню на транспорті.

Воднева економіка поділяється на наступні основні елементи: 1) технології та способи виробництва водню; 2) способи його зберігання та розподілу; 3) використання і застосування в стаціонарних і мобільних системах. Згідно з концепцією розвитку водневих енергосистем [1] виробництво водню в світі має збільшитися до 2030 року до 700 млн.тн / рік і далі до 2100р. до 900 - 1000 млн.т / рік. Основне використання 50-60% від його обсягу виробництва планується у транспортних структурах, а також в промисловому комплексі, побутовій сфері, в т.ч. продаж водню і сервіс. Вибір водню як вторинного енергоносія, крім його екологічної безпеки обумовлений виключно високою ентальпією згорання, яка складає - 143,06 МДж/кг (для звичайного палива - 29,3 МДж /кг), а також його низька в'язкість дуже важлива при транспортуванні водню по трубопроводах. Ресурси сировини для водневої енергетики необмежені, якщо в якості вихідної сполуки для отримання водню розглядати воду. У зв'язку з цим структура сформованого світового традиційного паливно-енергетичного комплексу, в який інтегрована Україна, буде зазнавати суттєвих змін при поступовій заміні вуглеводневих енергоносіїв на водень, одержуваний з води за допомогою електролізу, альтернативних і поновлюваних джерел енергії.

ЛІТЕРАТУРА

1. CJ. Winter // After nuclear has gone - Energy in Germany//. Int. J. Hydrogen Energy, 2012, т.37, с. 1-5.

