

УДК 620.9:546.11

РОЗВИТОК ДОСЛІДЖЕНЬ ПО ВОДНЕВІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ В СВІТІ І В УКРАЇНІ

Ю.М. Солонін,

*Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.
Францевича НАН України, вул. Кржижановського, 3,
м. Київ, 03142,
e-mail: solonin@ipms.kiev.ua, 38(044) 390 87 57*

Більш широке використання водню, як високоефективного і екологічно прийняттого енергоносія, а також паливних комірок (ПК), здатних з мінімальними втратами перетворювати хімічну енергію водню в електрику, в останні роки розглядаються як найбільш перспективний шлях до суттєвого скорочення шкідливих викидів в атмосферу.

Ключові слова: водень, відновлювані джерела енергії, паливні комірки.

DEVELOPMENT OF RESEARCH ON HYDROGEN ENERGY IN THE WORLD AND IN UKRAINE

Yu.M. Solonin,

*Frantsevich Institute for Problems of Materials Science, NAS
of Ukraine, 3 Krzhizhanivsky Street, UA-03142 Kyiv, Ukraine,
e-mail: solonin@ipms.kiev.ua, 38(044) 390 87 57.*

Wider use of hydrogen as a highly efficient and environmentally acceptable energy carrier, as well as fuel cells (PCs) capable of converting the chemical energy of hydrogen

into electricity with minimal losses, has been considered as the most promising way to significantly reduce harmful emissions into the atmosphere in recent years.

Keywords: *hydrogen, renewable energy sources, fuel cells.*

ORCID: 0000-0002-8068-1023.

В розвинених країнах світу реальному впровадженню водню і паливних елементів (ПЕ) в енергетичний сектор економіки приділяється величезна увага. Робиться все можливе, щоб об'єднати зусилля науковців, бізнес і державні структури для найскорішого вирішення цієї проблеми. Для чого це робиться? По-перше, широке використання водню і ПЕ - це найбільш перспективний шлях до реального зменшення шкідливих викидів в атмосферу і врешті-решт до «безвуглецевої» економіки у майбутньому. Згідно Паризької угоди 2015 року щодо регулювання заходів зі зменшення викидів діоксиду вуглецю Україна, як її учасник, теж повинна рухатись цим шляхом. Він включає такі чинники, як енергоефективність, заміна викопних вуглеводнів на альтернативні енергоносії, в першу чергу водень, широке використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). По-друге, використання ПЕ і водню, особливо якщо його отримують із використанням ВДЕ, сприяє диверсифікації енергозабезпечення країни і водночас забезпечує більшу адаптивність ВДЕ по відношенню до централізованих систем електропостачання. Для України це дуже важливо, тому що в останні роки в нашій країні все інтенсивніше залучаються енергетичні ресурси вітру, сонячного випромінювання для генерації електрики і дедалі проблема

найбільш ефективного включення відповідних станцій в централізовану розподільчу систему ставатиме актуальнішою.

В Європі з метою прискорення інноваційних розробок в галузі водню і ПЕ і їх впровадження створено асоціацію Воднева Європа, яка об'єднує більше 100 промислових компаній, близько 68 науково-дослідних організацій, а також 11 національних водневих асоціацій. Щодо наукових досліджень Воднева Європа тісно співпрацює з Рамкової програми ЄС "Горизонт 2020" із Спільною ініціативою «ПЕ і Водень», загальний бюджет якої складає 1,33 млрд.євро. Згідно прогнозу Grand View Research, Inc. до 2025 року обсяг світового ринку ПЕ досягне 24,81 мільярда доларів США. При цьому використання ПЕ в автомобілях до кінця 2024 року дасть прибуток 1,31 млрд. дол. США а річне зростання цього ринку складе 22,11%. В сегменті ПЕ для портативних електронних приладів, таких як камери, ноутбуки, мобільні телефони, смартфони та інші, буде зростання на рівні 7,1% на рік.

Вже у 2015 році значна частина виробників легкових автомобілів, такі як GM, Toyota, Honda, Hyundai, Daimler наблизились до серійного випуску моделей, оснащених ПЕ із водневим паливом. Перед розвиненими країнами, зокрема перед багатьма країнами Європи, постало невідкладне завдання створення відповідної водневої інфраструктури, тобто достатньої кількості водневих заправних станцій. Франція, наприклад, передбачає, що до 2030 року у країні не залишиться жодного куточка, де б неможливо було дістати водню для свого автомобіля на ПЕ. Вже зараз в деяких країнах створюються автономні заправні станції, які для отримання водню використовують

енергію вітру та/або сонця, зберігають його, наприклад, у стисненому стані і подають для заправки транспортних засобів, силові агрегати яких використовують ПЕ.

Протягом 2016-2018 рр. за участю 14 установ 5 відділень НАН України виконувалась цільова комплексна програма наукових досліджень НАН України «Фундаментальні аспекти відновлювано-водневої енергетики і паливно-комірчаних технологій» (Програма). При виконанні Програми отримано низку важливих науково-технічних результатів з трьох напрямів: отримання водню, зберігання водню, паливні комірки,

Зокрема, за напрямом **«Отримання водню»** закладено наукові основи створення: систем отримання водню з застосуванням геотермальних джерел енергії, сонячного випромінювання та енергії вітру; екологічно безпечних біотехнологій деструкції відходів з одночасним синтезом водню; переробки донних мулів станцій водоочищення; ефективних енергоакумулюючих речовин на основі сплавів алюмінію; оборотної фотоелектрохімічної комірки тощо. За напрямом **«Зберігання водню»** створено зразки металогідридного акумулятора водню, запропоновані ефективні водень сорбуючі сплави-композити на основі магнію, проведено моделювання, конструювання та виготовлення корпусів балонів для зберігання водню при тиску до 55 МПа. За напрямом **«Паливні комірки»** розроблено цирконієво-керамічну паливну комірку на полегшеному металевому носії для енергетичних систем безпілотних літальних апаратів; створено зразки низькотемпературної паливної комірки з мембранно-електродним блоком на основі комерційної іонпровідної мембрани «Нафіон».