

УДК 661.931

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО ВОДНЮ НА АЕС УКРАЇНИ

М.М. Уланов

*Інститут технічної теплофізики НАН України,
вул. Марії Капніст, 2а, м. Київ, 03057, Україна,
тел.: +38 044 424 96 42, e-mail: e3therm@gmail.com*

У роботі наведено доцільність виробництва екологічно чистого водню за рахунок використання нічного надлишку електричної енергії або незавантажених потужностей блоків АЕС.

***Ключові слова:** водень, акумулявання енергії, атомна електрична станція*

PROSPECTS FOR PRODUCTION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HYDROGEN ON UKRAINIAN NPP

M.N. Ulanov

*Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine,
2a Maria Kapnist str., Kyiv, Ukraine, 03057
tel.: + 38 044 424 96 42, e-mail: e3therm@gmail.com*

The article presents the feasibility of producing environmentally friendly hydrogen by using night electric energy excess or unused capacity NPP

***Key words:** hydrogen, energy storage, nuclear power plant.*

Диверсифікація енергозабезпечення стає сучасним трендом енергетичної політики розвинутих країн світу. Досягнення енергетичної безпеки є важливим пріоритетом як національної, так і світової економіки. Саме тому як розвинені країни, так і країни, що розвиваються, дедалі більше звертають увагу на альтернативні джерела енергії,

приділяючи особливу увагу розвитку ядерної енергетики. Більш того, в сучасних умовах все більше визнання отримує теза про те, що забезпечення глобальної енергетичної безпеки неможливе без використання ядерної енергетики в найближчі 30–40 років – до середини XXI століття. Серед причин доцільності активного розвитку ядерної енергетики називають зростання попиту на енергоресурси через стрімке збільшення чисельності населення світу, швидку індустріалізацію виробництва, а також через вичерпність запасів традиційних енергоносіїв. Адже 100 г урану дають таку ж кількість енергії, як 1 т нафти.

Станом на початок 2017 року, в 31 країні світу експлуатувалося 440 ядерних реакторів, ще 60 нових атомних електростанцій у 15 країнах перебували на стадії будівництва. Найбільшу кількість ядерних реакторів розташовано у США – 99, Франції – 58, Японії – 43, Росії – 34, Китаї – 30 ядерних реакторів. Найближчими роками планується будівництво нових АЕС: в Китаї – 43, Росії – 25, в Індії – 20 ядерних реакторів.

За даними World Nuclear Association, провідні позиції з виробництва електроенергії на атомних електростанціях у світі посідають США – 798 млрд кВт·год, Франція – понад 419 млрд кВт·год, Росія – дещо більше 182 млрд кВт·год, Китай – понад 161 млрд кВт·год та Південна Корея – 157 млрд кВт·год.

Україна належить до держав, які мають розвинену галузь ядерної енергетики. За часткою генерації АЕС у сукупному виробництві електроенергії Україна посідає четверте місце у світі після Франції, Словаччини та Угорщини. В Україні експлуатується 15 енергоблоків загальною потужністю 13,835 ГВт на чотирьох АЕС: 6 – на Запорізькій, 4 – на Рівненській, 3 – на Південно-Українській та 2 за I півріччя 2020 року складав 5 291 млн кВт·год, що на 5171 млн кВт·год більше, ніж за аналогічний період 2019 року (120 млн кВт·год). на Хмельницькій.

З іншого боку, збільшення частки АЕС в енергетичних системах може привести до необхідності їх розвантаження, що обумовлює пошук необхідних споживачів. Традиційно для забезпечення базового електричного навантаження АЕС передбачається використання гідроакумулювальних електростанцій (ГАЕС).

Слід зазначити, що спорудження ГАЕС пов'язане з серйозними технічними, економічними, енергетичними, екологічними проблемами, а також геологічними, сейсмічними і гідрологічними ризиками і збитками. Отже, їх спорудження вимагає спеціальних природних умов і здебільшого поруч з АЕС неможливе, що передбачає їх зарядку з енергосистеми за тарифом, який помітно перевищує собівартість електроенергії АЕС. Це може істотно вплинути на вартість виробленої пікової електроенергії ГАЕС і їх конкурентоспроможність, тому необхідна розробка конкурентоспроможних альтернативних технологій акумулювання електроенергії. Однією з таких технологій може виявитися виробництво водню за рахунок нічного надлишку електричної енергії, або використання незавантажених існуючих потужностей шляхом створення водневого енергетичного комплексу, перевагою якого є розташування його поруч з АЕС з можливістю використання електричної енергії за собівартістю з електролізним виробництвом водню та кисню.

Вироблені водень та кисень можуть бути використані для виробництва електроенергії в пікових режимах або реалізовані як товарна продукція.

У 2020 році на енергетичному ринку України спостерігалася криза через введення балансових обмежень на виробництво електричної енергії на існуючих АЕС України, з одночасним дефіцитом маневрових потужностей внаслідок збільшення більш ніж в два рази виробництва електричної енергії вітровими та сонячними електростанціями.

Незважаючи на те, що у 2020 році 53,8 % електроенергії України було вироблено атомними електростанціями, за I півріччя 2020 року було вироблено 39 503,3 млн кВт·год електроенергії, в той же час коефіцієнт використання встановлених потужностей складав 65,2 %, що на 5,8 процентних пунктів менше, ніж за I півріччя 2019 року (71,0 %). Недовиробництво електроенергії через балансові обмеження (відсутність попиту на електричну енергію за рахунок падіння споживання електроенергії через карантин і збільшення більш ніж в два рази виробництва електроенергії вітрових і сонячних електростанцій) за I півріччя 2020 року складав 5291 млн кВт·год, що на 5171 млн кВт·год більше, ніж за аналогічний період 2019 року (120 млн кВт·год).

Міністерство енергетики України переглянуло прогнозний енергетичний баланс на 2020 рік через енергетичну кризу в країні. Документ передбачав зниження виробництва електроенергії на всіх видах генерації, крім ТЕЦ і ВДЕ. Оновлений прогнозний енергетичний баланс на 2020 рік передбачав, що вироблення електроенергії державною компанією «Енергоатом» буде скорочено в два рази: три енергоблоки АЕС будуть виведені в резерв, а виробництво ще семи – обмежене. Це призвело до падіння виробництва електричної енергії до історичного мінімуму – 6630 МВт з доступних у I півріччі 2020 року 9490 МВт (а всього встановлена потужність усіх блоків АЕС України складає 13 835 МВт).

Таким чином, встановлена потужність електролізних установок для виробництва товарного водню, що використовують нічний надлишок електричної енергії або незавантажені існуючі потужності блоків АЕС, може сягати від 2,86 до 7,21 ГВт, з загальною кількістю виробництва екологічно чистого водню від 460 до 1150 тис. т на рік.