

УДК 661.931

ПІДВИЩЕННЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ІСНУЮЧИХ АТОМНИХ СТАНЦІЙ УКРАЇНИ ЗА РАХУНОК ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО-ЧИСТОГО ВОДНЮ

М. М. Уланов

Інститут технічної теплофізики НАН України, вул. Марії Капніст 2а, м. Київ, 03057, Україна

тел. +380444249642, e-mail: e3therm@gmail.com

У роботі наведено доцільність великомасштабного виробництва екологічно-чистого водню на існуючих блоках АЕС з метою підвищення їх рентабельності.

Ключові слова: водень, рентабельність, атомна електрична станція.

INCREASING THE PROFITABILITY OF EXISTING NUCLEAR POWER PLANTS IN UKRAINE THROUGH THE PRODUCTION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HYDROGEN

M. Ulanov

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

The paper presents the feasibility of large-scale production of environmentally friendly hydrogen at existing NPP units in order to increase their profitability.

Keywords: hydrogen, profitability, nuclear power plant.

В останні роки помітно активізувалася діяльність урядових та ділових кіл багатьох країн щодо реалізації наукових розробок практичного використання відновлюваних та викопних джерел енергії для виробництва та споживання універсального енергоносія – водню з метою запобігання кліматичній катастрофі.

Майбутнє світової водневої енергетики великою мірою залежить від ефективного освоєння надійних та дружніх для навколишнього середовища джерел, здатних виробляти величезну кількість електричної енергії, що пов'язують насамперед із широкомасштабним розвитком відновлюваних джерел, а також ядерної енергії з урахуванням підвищених вимог до технологічних та екологічних стандартів енергетичної безпеки.

На теперішній час у низці країн світу спостерігається тенденція зменшення кількості діючих ядерних реакторів, і навіть згорання програм будівництва нових. У той же самий час у світі спостерігається зростання інтересу до розвитку водневої галузі у низки секторів економіки, зокрема з використанням ядерної енергії для виробництва водню. Це пов'язано з тим, що у найближчі десятиліття очікується багаторазове нарощування глобального попиту на водень, враховуючи насамперед його екологічні переваги. Ця тенденція може сприяти формуванню глобального та регіональних ринків водню (сировини та енергоносія), а також водневих технологій. Однак існуюча інфраструктура не готова для задоволення прогнозованого нарощування такого попиту, і насамперед тому, що використання традиційних джерел, а також певною мірою відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) для отримання величезних обсягів водню обмежене через, наприклад, екологічні фактори.

У зв'язку з цим, саме перспективи водневої енергетики можуть не тільки врятувати ядерну енергетику, але також дати потужний стимул для її подальшого розвитку. У поєднанні з ВДЕ ядерна енергетика, одним із пріоритетів якої буде виробництво водню, може призвести до формування потужної ядерно-водневої галузі у світовій енергетиці, яка буде приваблива для інвестицій не лише з боку держави, а й бізнесу.

Незважаючи на певне зниження привабливості ядерної галузі в деяких країнах, у ряді регіонів спостерігається тенденція зростання інтересу до АЕС (КНР, країни Латинської Америки, Південної Азії та ін.), у тому числі у зв'язку з імовірним суттєвим зростанням попиту на електроенергію, а також з можливістю її використання для отримання водню. В даний час водень все частіше розглядається як ключовий компонент майбутніх енергетичних систем, якщо його можна виготовляти без викидів вуглекислого газу.

Сьогодні більша частина (~95–97%) водню виробляється шляхом парового риформінгу природного газу або газифікації вугілля з викидами двоокису вуглецю (CO_2). На щорічне виробництво водню витрачається близько 205 млрд м³ природного газу (6% світового споживання природного газу) та 107 млн т вугілля (2% світового використання вугілля).

У зв'язку зі зростаючою поінформованістю світової громадськості про глобальне потепління в розвинених країнах з'явилася зацікавленість у переході на технології виробництва водню, які допомагають скоротити викиди парникових газів, тобто за допомогою електролізу, термічного розщеплення води або схеми уловлювання вуглецю (CCS) при використанні установок з переробки викопного палива. На частку електролізу в даний час припадає, за різними оцінками, від 2 до 5% світового виробництва водню, але електроліз має значні переваги при використанні відновлюваної або ядерної енергії.

У звіті міжнародного енергетичного агентства (МЕА) «Чистий нуль до 2050 року», опублікованому у травні 2021 року, прогнозується, що річний попит на водень становитиме трохи більше 200 млн т у 2030 році та 530 млн т у 2050 році. Частка низьковуглецевої енергії зросте до 70% в 2030 році і приблизно 90% в 2050 як від електролізерів, так і від природного газу з технологією CCS.

Особливість ядерної енергетики – це робота при дуже високих коефіцієнтах використання встановленої потужності, що дозволяє виробляти водень з нульовим викидом вуглецю в досить великому обсязі як енергоносіє, що розвивається, з широким спектром застосування.

Водень, отриманий за допомогою ядерної енергії, є економічно доцільним порівняно з іншими джерелами енергії за деякими важливими показниками:

- по-перше, це більш якісний процес виробництва, оскільки тільки ядерна енергетика має найвищу ефективність отримання енергії без викидів парникових газів;
- по-друге, є можливість створення великомасштабного виробництва водню;
- по-третє, експлуатаційні витрати станцій менш схильні до волатильності цін на паливо, ніж електростанції, що працюють на викопному паливі. Так, підвищення вартості палива на 50% призводить лише до ~5% збільшення загальної вартості виробництва ядерної електроенергії, тобто ядерна економіка виробництва водню стабільніша.

У сукупності ядерна енергетика допомагає зміцнити енергетичну безпеку країни.

Таким чином, водень, який отримується на АЕС – це відносно дешевий чистий продукт у великих обсягах. Водночас водень є акумулятором енергії, і збільшення обсягів виробництва водню збільшує і потужність ядерної енергії, тобто вирішуються деякі проблеми атомної енергетики, зокрема підвищує її рентабельність.