

# РІЗНОВИД ВОДНЮ ТА ДЕЯКІ ТЕХНОЛОГІЇ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА

Нечай І. В., студентка

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

**Вступ.** Останні декілька років світ активно почав переходити на відновлювані джерела енергії, а все через зростання викидів вуглекислого газу в атмосферу та зростання парникового ефекту спричинених використанням викопних та рідких палив. Набуває популярності і виробництво водню та використанням його як джерела енергії. При перетворенні водню в теплову або електричну енергію викиди або будуть мінімальними, або рівними нулю. Тому водень почали розглядати як заміну деяким видам палива.

**Мета роботи:** огляд різновидів водню в залежності від джерела виробництва та деякі технології його видобутку.

**Матеріали та результати досліджень.** Водень може видобуватися різними методами, тому для того аби розрізнити з якого джерела, було розроблено умовну «кольорову» класифікацію водню за походженням, позначення представлені на рис. 1.

Колір	Виробляється з ...
зелений	електроенергії з відновлюваних джерел енергії через електроліз води
блакитний	викопних вуглеводнів (газ, нафта, вугілля) із застосуванням технології уловлювання та зберігання вуглецю
сірий	викопних вуглеводнів (газу, нафти)
коричневий / чорний	вугілля
бірюзовий	розщеплення метану
фіолетовий	електроенергії з АЕС та тепла
рожевий / жовтий	електроенергії з АЕС через електроліз води / електроенергії будь-якого походження через електроліз води
червоний	теплової ядерної енергії
білий	водень природного походження

Рисунок 1 – «Кольори» водню в залежності від джерела видобування

Сірий водень виробляється з викопних палив. Його виробництво викидає в атмосферу дуже багато CO<sub>2</sub> і на такий вид водню припадає 95% всього виробництва. Блакитний водень викидає мало вулицю за рахунок технології виловлювання, але він виробляється з природного газу. Рожевий/жовтий водень отримується з атомних електростанцій. Хоч він і не з відновлюваних джерел, але деякі фахівці вважають що такий водень може бути також екологічним, як і зелений. І вид водню який найбільше підтримує Європа – зелений. Ще він називається «чистим» так як його викиди рівні нулю. Це через те що водень отримується за допомогою електролізу, який відбувається з використанням енергії з відновлюваних джерел. Європа бачить «зелений» водень як головну складову декарбонізації [1].

Зараз активно почали розробляти методи з виробництва водню з використанням ВДЕ [2]. До прикладу, компанія Heliogen розробила технологію, суть якої полягає в тому що дзеркала концентрують сонячне світло в одній

точці і завдяки цьому генерують тепло яке сягає більше 1000 °С. Дану технологію планують використовувати для виробництва водню.

Ще одна технологія використання сонячної енергії розробила Ізраїльська компанія і вона отримала назву Е-ТАС. Винахідники розробили сонячну панель, яка генерує водень з води. Ефективність електролізу в середньому досягає 75%. До того ж, вартість обладнання для такої технології в два рази менша, ніж того що зараз розповсюджене для виробництва водню. Даний метод є ще й безпечним, так як зменшується ризик взаємодії водню з киснем.

Новинкою у виробництві водню може бути використання синтетичної біології. Суть полягає в тому, що штучно створюються мікроорганізми, які продукують водень з вуглеводнів. Такий водень може бути аж в два рази дешевшим за зелений. Це пов'язано з використанням відпрацьованих нафтових свердловин. Але поки така технологія тільки на лабораторному рівні.

В Україні для виробітку водню було розроблено пілотний проект «вітер-водень-аміак» [3]. Станцію планується розмістити в північній частині Рівненської області. Такий проект дає можливість перейти з «зеленого» тарифу до ринкових умов. Вироблену вітроустановкою енергію використовуватимуть в промислових електролізерах. Далі «зелений» водень планують зріджувати і транспортувати до споживачів.

Ще один пілотний проект «сонце-водень аміак» [4] має такий самий принцип: виробляється електроенергія з ВДЕ, за допомогою електролізера кисень і водень розділяють. Для подальшого транспортування водень планують перетворити: в газоподібний або скраплений стан, в аміак.

**Висновок.** Тож водень є оптимальним рішенням енергетичних проблем і засобом в боротьбі з викидами в атмосферу вуглекислого газу. Але аби водень був максимально екологічним та аби зменшити залежність від викопних палив необхідно розвивати його виробництво у напрямку використання відновлюваних джерел.

#### Перелік посилань

1. Граждан О. Воднева енергетика: чому про неї так багато говорять і до чого тут Україна. URL: <https://ucap.io/vodneva-energetyka-chomu-pro-neyi-tak-bagato-govoryat-i-do-chogo-tut-ukrayina/>
2. Топ-7 технологічних стартапів з використанням водню. URL: <https://www.epravda.com.ua/projects/greendeal/2020/04/23/659614/index.amp>
3. Новіков В. Яким має бути "План Маршалла" для України після війни. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/03/11/683811/index.amp>
4. Білозерова Л. Українські розробники вже готові пропонувати водневі проекти інвесторам. *Українська Енергетика: веб-сайт*. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukrainski-rozrobnyky-vzhe-hotovi-proponuvaty-vodnevi-proekty-investoram>