eoss-conf.com

ISSUE
№23

EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



1ST INTERNATIONAL
SCIENTIFIC
AND PRACTICAL
CONFERENCE

FROM IDEAS TO SOLUTIONS: INNOVATIONS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

FEBRUARY 17-19, 2025, LONDON, UNITED KINGDOM

EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference

"From Ideas to Solutions: Innovations in Science and Technology"

February 17-19, 2025

London, United Kingdom

Collection of Scientific Papers

United Kingdom, 2025

UDC 01.1

Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «From Ideas to Solutions: Innovations in Science and Technology» (February 17-19, 2025. London, United Kingdom). European Open Science Space, 2025. 145 p.

ISBN 979-8-89704-957-8 (series)
DOI 10.70286/EOSS-17.02.2025

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.

The conference is registered in the database of scientific and technical events of UkrISTEI to be held on the territory of Ukraine (Certificate №23 dated 6.01.2025).

The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

ISBN 979-8-89704-957-8 (series)

© Participants of the conference, 2025
© Collection of scientific papers, 2025
© European Open Science Space, 2025

CONTENT

Section: Art History and Literature

Kostrikov O.
MODERN PAINTINGS MADE OF DECORATIVE PLASTERS: NEW TRENDS AND TECHNOLOGIES IN ART AND INTERIOR DESIGN…. 8

Єліна А.С., Єліна В.В.
ІМПРОВІЗАЦІЯ ТА ПЕРФОРМАНС В КОНТЕКСТІ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО ВІДНОВЛЕННЯ……. 15

Section: Economy

Hridin Oleksandr, Lumei V., Bukreieva A., Klymenko D.
CURRENT DIGITALIZATION TRENDS IN THE AGRICULTURAL SECTOR AND ITS IMPACT ON THE COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES…….. 23

Артеменко Д.М.
ВИКОРИСТАННЯ ОПЦІОННОГО ПІДХОДУ ДО ОЦІНКИ ЦІЛЬОВОГО КРИТЕРІЯ РЕГУЛЯТОРНОГО ВПЛИВУ ДЕРЖАВИ НА ДІЯЛЬНІСТЬ БАНКУ……... 26

Section: Finance and Banking

Kushchyk A.P., Kairachka N.V.
FUTURES AS A FINANCIAL INVESTMENT TOOL……... 30

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

Сеник О., Банах Р.
INTEGRATION OF BEHAVIORAL BIOMETRICS TO IMPROVE AUTHENTICATION SYSTEMS IN WEB APPLICATIONS……. 34

Окунькова О., Микитинець Е., Осадчук А.
КІБЕРБЕЗПЕКА В УМОВАХ СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ: ВИКЛИКИ ТА РІШЕННЯ……... 37

Slipchenko V., Poliahushko L., Rudyk V.
THE PROBLEM OF SMALL DATA IN RESEARCH BASED ON MACHINE LEARNING METHODS…… 40

Artamonov O.
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OPTIMIZATION OF CLOUD RESOURCES……. 43

Section: Journalism

Гандзюк В.
СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МІСЦЕВОЇ ПРЕСИ (НА ПРИКЛАДІ «ВІННИЦЬКОЇ ГАЗЕТИ»)…….. 48

Одобецька І., Присяжнюк Х.
РЕГІОНАЛЬНА ПРЕСА ТЕРНОПІЛЬЩИНИ: ОСОБЛИВОСТІ ТА РОЛЬ У МІСЦЕВИХ ГРОМАДАХ……..... 51

Section: Law

Тимощук О.Г.
ВПЛИВ КОРУПЦІЙНИХ СХЕМ НА РЕГУЛЮВАННЯ СТРАХОВИХ ВИПЛАТ У ВИПАДКАХ СТРАХОВОГО ШАХРАЙСТВА…… 54

Кузів Г.С.
ДО ПИТАННЯ СТРОКУ НА ОСКАРЖЕННЯ РІШЕННЯ ДИСЦИПЛІНАРНОЇ ПАЛАТИ ВИЩОЇ РАДИ ПРАВОСУДДЯ ПРО ПРИТЯГНЕННЯ СУДДІ ДО ДИСЦИПЛІНАРНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ……. 56

Section: Management, Public Administration and Administration

Халімончук Г.
УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЧНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ…… 61

Філіна С., Черніков О., Шевченко Є.
СУТНІСТЬ ТА ЗМІСТ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ…… 63

Section: Medicine

Мякина О.В., Сокол К.М., Ващук М.А., Мельник К.О.
ФЕНОМЕН ДЕМОГРАФІЧНОЇ КРИЗИ В УКРАЇНІ: ОГЛЯД І ПОДОЛАННЯ НАСЛІДКІВ…… 67

Section: Military affairs and national security

Горбаченко Ю., Кривко І.
ПІДГОТОВКА ОСІБ НАЧАЛЬНИЦЬКОГО СКЛАДУ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ДО УПРАВЛІННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ……. 75

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

Medvedieva M.
THE ESSENCE AND FEATURES OF STEAM EDUCATION: ANALYSIS OF RESEARCH AND PRACTICE…….. 77

Літвіх А.
НЕОЛОГІЗМИ, ЩО ВИНИКЛИ В ЕПОХУ ПАНДЕМІЇ COVID-19, В ЛЕКСИЧНОМУ ФОНДІ ІСПАНСЬКОЇ МОВИ…… 80

Мунтян О.О.
ТВОРЧЕ ПИСЬМО ЯК ШЛЯХ ДО ПОДОЛАННЯ МОВНОГО БАР'ЄРУ У ВИВЧЕННІ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ…… 82

Сирова Г.О., Козуб С.М., Чаленко Н.М., Козуб П.А.
АКТУАЛЬНІСТЬ ВЗАЄМНОЇ ПІДТРИМКИ КОЛЕГ В ПЕДАГОГІЧНОМУ КОЛЕКТИВІ У ВОЄННИЙ ЧАС…… 85

Попова І., Безпрозвана Г.
ВИКОРИСТАННЯ ТВОРІВ ПЛАТОНА ВОРОНЬКА В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ МОВЛЕННЄВОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ…… 90

Yurchenko O., Lyashok A.
HOMO SOVIETICUS JAKO UČITEL NA POSTSOVĚTSKÝCH UNIVERZITÁCH: NÁRAZNÍK VZDĚLÁVACÍ ETIKY NEBO POZŮSTATEK MINULOSTI…….. 97

Мірошниченко І., Шуліченко Т.
ЩОДО ПРИЧИН НИЗЬКОЇ МОТИВАЦІЇ В ОПАНУВАННІ НАВИКІВ ГОВОРІННЯ У СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ЗВО…….. 99

Щербина Є.О., Гусак О.Г.
THE FUTURE OF PHARMACY AND HOW ROBOTS WITH AI ARE TRANSFORMING DRUG DEVELOPMENT…….. 103

Section: Pharmaceutics

Боднарчук Ю.В., Дзяман О.І., Виноградська Д.І., Полатайко О.В.
СУЧАСНЕ ЛІКУВАННЯ ЦД І ТИПУ. ВИДИ ІНСУЛІНІВ……. 106

Section: Philosophy

Чернецький Д.Д.
КРИТИКА СОЦІАЛЬНОЇ ТА МЕДИЧНОЇ МОДЕЛЕЙ ІНВАЛІДНОСТІ З ПЕРСПЕКТИВИ ПОСТФЕНОМЕНОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ДОНА АЙДІ..... 110

Section: Physical Culture and Sports

Амізян А.А., Хома М.М., Вовк І.В., Походенко І.Ф.
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС З ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ КОМПЛЕКСНО-КРУГОВОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЕКОНОМІСТІВ – АГРАРНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕСТАНДАРТНОГО ОБЛАДНАННЯ І ТРЕНАЖЕРІВ……... 113

Section: Psychology

Вернудіна І.
ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ ЯК ПСИХОСОЦІАЛЬНИЙ ФЕНОМЕН…….. 126

Тітаренко С., Шульга О.
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ СУПРОВІД ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ ДОШКІЛЬНИКА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ…….. 131

актуальним питанням, вирішення якого дозволить підвищити ефективність вибухового руйнування гірських порід.

Список використаних джерел

1. Walters W.P., Zukas J.A. Fundamentals of shaped charges. N.Y. John Wiley and Sons, 1989. 391 p.
2. Jen-Hsin Ou The Design and Analysis for Shaped Charge Liner Using Taguchi Method International journal of mechanics. 2014. Vol. 8. P. 53–61.
3. Dariusz Pyka, Adam Kurzawa, Miroslaw Bocian and other. Numerical and Experimental Studies of the ŁK Type Shaped Charge. Applied Sciences. 2020. № 10 (6742).
4. Войтенко Ю.І., Гошовський С.В., Костюк О.О., Пасічник А.М. Про оптимальні конструкції і матеріали кумулятивних зарядів для деяких практичних застосувань. Технічна інженерія. № 1 (91). 2023. С. 287-297.
5. Воробйов В.В., Воробйова Л.Д. Універсальний спосіб оцінки ефективності забійки свердловинного заряду. Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. Науково-виробничий журнал: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. Кременчук: КрНУ, 2019. Вип. 2 (24). С. 38-44 .

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ

Кочубей Олена Василівна
доктор філософії, викладач
Душечкіна Наталія Юріївна
к.п.н., доцент
Кафедра хімії та екології
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини

Анотація. В умовах, коли наслідки зміни клімату спостерігаються щодня, інтерес до забезпечення виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії ніколи не був таким високим. Використання відновлюваних джереленергії (ВДЕ) наразі є одним з пріоритетних напрямків розвитку світової енергетики. У цьому контексті питання водневої енергетикио останнім часом привертає всебільшу увагу. Водень (H_2) як енергоносій може відігравати важливу роль у різних галузях промисловості, які важко піддаються скороченню, але для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище водень, що постачається, повинен бути надійним, знизьким рівнем викидів і дешевим. Щоб зменшити глобальні викиди парникових газів і зупинити зростання глобальної температури, технології без викидів повинні швидко поширюватися. Поєднання електрифікації та збільшення використання відновлюваних джерел енергії

може усунути викиди в будівлях, легкових автомобілях і низько температурних системах опалення, але інші види палива з нульовим рівнем викидів можуть знадобитися для таких галузей промисловості, як цементна і сталеливарна, де скорочення викидів є складним завданням, а також для морського і наземного транспорту на далекі відстані. Водень (H_2) є одним з таких видів палива знульовим рівнем викидів, яке можна використовувати для мінімізації викидів у цих та інших галузях.

Ключові слова: аналіз, методи, водень, отримання, відновлювальні джерела енергії, технології, зменшення викидів, зростання глобальної температури.

Введення. З впровадженням енергетичної трансформації водень отримує статус нового енергетичного напрямку, виходячи за межі своєї традиційної ролі, і стає все більш визнаним на міжнародному рівні як життєздатне паливне джерело. Серед найбільш перспективних відновлювальних джерел енергії для виробництва водню виділяються сонячна та вітрова енергія. Виробництво H_2 з відновлювальних джерел, отриманих з сільськогосподарських або інших відходів, підвищує гнучкість і покращує економічні показники розподіленого та напівцентралізованого реформування з мінімальними або взагалі без викидів парникових газів. Обладнання для електролізу води, що працює на сонячній або вітровій енергії в автономному режимі, також може бути використане в віддалених районах, які не підключені до електричної мережі. Кожен метод виробництва водню стикається з технологічними викликами, такими як тип вихідної сировини, ефективність перетворення та необхідність безпечної інтеграції систем виробництва водню з технологіями очищення та зберігання.

Мета та задачі дослідження. Проаналізувати ефективні методи отримання водню.

Результати дослідження і їх обговорення.

Вважається, що водень є одним з найпоширеніших елементів у всесвіті. Тепловий викид на одиницю маси водню теоретично у три рази більше, ніж у випадку бензину. Крім того, він є чистим, відновлюваним джерелом енергії і під час згоряння виділяє лише водяний пар. Тому воднева енергія є життєздатним рішенням для майбутніх потреб у енергії, враховуючи поточні проблеми з забрудненням навколишнього середовища внаслідок згоряння кам'яновугільних палив; фактично, вона вже є ключовою складовою деяких енергетичних систем. Проаналізовано, що глобальний попит на водень становив 255,3 мільярди кубічних метрів у 2013 році, і до 2025 року зросте до 364,8 мільярдів кубічних метрів [1]. На сьогоднішній день понад 90% водню у світі виробляється з кам'яного вугілля. Водневу енергію можна використовувати в різних формах, зокрема в паливних елементах, які демонструють високу ефективність перетворення енергії. Водень отримують як з відновлюваних, так і з невідновлюваних ресурсів, застосовуючи різні технології. Серед методів виробництва водню можна виділити реформування природного газу, газифікацію вугілля та біомаси, електроліз води, фотоелектроліз, фотобіологічну продукцію, гідротермічний термохімічний

цикл та високотемпературне розкладання. Основними способами отримання водню є електроліз води та природного газу. Зростаючий попит на водень, зокрема для водневих паливних елементів, ставить перед науковцями завдання знайти прості та економічні методи його виробництва, тому багато дослідників пропонують новаторські рішення.

Існує декілька технологій отримання водню, які можна використовувати в залежності від конкретних вимог і наявних ресурсів. Ось кілька поширених методів:

- паровий риформінг природного газу: наразі це найбільш поширена технологія виробництва водню. У цьому процесі природний газ, який складається переважно з метану, нагрівається водяною парою за наявності каталізатора. Образно паровий риформінг можна уявити як "розщеплення" природного газу.

У цьому процесі метан у природному газі реагує з водяною парою, утворюючи водень (H_2) і монооксид вуглецю (CO). Отриманий водень очищають, після чого його можна використовувати як паливо в транспортних засобах, для виробництва електроенергії в паливних елементах або в різних промислових цілях. Цей процес не є дорогим, але він має і недоліки. Як побічний продукт виділяється вуглекислий газ, який негативно впливає на довкілля.

- електроліз води: під час електролізу вода розщеплюється на водень і кисень за допомогою електричного струму. Для цього в обладнанні, яке називається електролізером, відбувається процес електролізу.

Виробництво водню з використанням сонячної енергії: у цьому методі для здійснення процесу електролізу замість електричної енергії використовується сонячна. Це можна зробити або за допомогою прямого сонячного світла, або шляхом концентрації сонячного випромінювання з використанням сонячних дзеркал або колекторів. Цю нову технологію можна застосовувати в країнах, де є достатньо сонця, і вона може сприяти значному зниженню витрат під час виробництва водню.

- термохімічне виробництво водню (біологічне виробництво водню): деякі мікроорганізми, як-от певні бактерії або водорості, можуть виробляти водень шляхом ферментації або фотосинтезу.

Цей метод все ще перебуває на стадії розроблення, але має потенціал як постійне та екологічно чисте джерело водню. Однак недоліком цього типу виробництва є обмеженість ресурсів.

Найбільш перспективним процесом є електроліз. Процес електролізу дає змогу виробляти водень без шкоди для довкілля, особливо якщо електроенергія для цього надходить із відновлюваних джерел енергії. Ці технології відіграють важливу роль у тому, щоб чистий водень став сталим енергоносієм для різних застосувань. Ми детально розглянули різні технології, а також переваги й недоліки кожної з них.

Електроліз PEM:

У ході електролізу PEM, також відомого як електроліз за допомогою протонообмінної мембрани, вода розщеплюється на водень і кисень за допомогою полімерної мембрани та електричного струму.

Переваги:

- Швидкий запуск і адаптація до змінних навантажень
- Висока ефективність під час роботи із частковим навантаженням
- Низька робоча температура (50–80 °C), що дає змогу скоротити використання дорогих матеріалів
- Компактний розмір і легка інтеграція в наявні системи
- Високий рівень технологічної зрілості (TRL 7-8)

Недоліки:

- Чутливість до домішок у воді, тому потрібна попередня обробка води
- Обмежений термін служби паливного елемента PEM (приблизно 10 000 годин роботи)
- Вищі витрати порівняно з лужним електролізом

Лужний електроліз:

Під час лужного електролізу вода розщеплюється на водень і кисень за допомогою лужного електроліту — зазвичай водного розчину гідроксиду калію.

Переваги:

- Нижчі витрати порівняно з електролізом PEM
- Стійкість до забруднювачів у воді
- Тривалий термін служби комірки електролізера (приблизно 40 000–80 000 годин роботи)
- Найвищий рівень технологічної зрілості (TRL 8-9)

Недоліки:

- Нижча швидкість реакції порівняно з електролізом PEM
- Вищі робочі температури (70–100 °C) призводять до більшого споживання енергії
- Складніша інтеграція в наявні системи через різні робочі параметри

SOEC (комірка для електролізу твердих оксидів):

SOEC (Solid Oxide Electrolysis Cell) — високотемпературна електролітична комірка, яка перетворює воду на водень і кисень за високих температур і з використанням твердих оксидів в ролі електроліту.

Переваги:

- Висока ефективність і рекуперація тепла завдяки високим робочим температурам (800–1000 °C)
- Гнучкість у використанні різних видів палива (наприклад, пару, CO2)

Недоліки:

- Високі робочі температури вимагають використання дорогих матеріалів і спеціальної теплоізоляції
- Повільний запуск і адаптація до змінних навантажень
- Більші розміри та складна системна інтеграція
- Малий досвід експлуатації у великих масштабах

Електроліз AEM (аніонообмінна мембрана):

AEM розшифровується як Anion Exchange Membrane і означає технологію електролізера, у якій використовується спеціальна мембрана, що забезпечує проникність для негативно заряджених іонів і розщеплює воду на водень і кисень за допомогою електричного струму.

Переваги:

- Нижчі витрати порівняно з електролізом PEM
- Стійкість до забруднювачів у воді
- Робота за більш низьких температур (прибл. 60–80 °C)

Недоліки:

- Обмежене розроблення та комерціалізація порівняно з електролізом PEM і лужним електролізом
- Потенційні проблеми з довгостроковою стабільністю мембрани
- Немає установок великого масштабу. Низький рівень технологічної зрілості.

Слід зазначити, що не всі методи отримання водню є однаково сталими або екологічно чистими. Сталість виробництва водню залежить від джерела енергії, яке використовується, а також від викидів CO_2 під час виробничого процесу. Щоб максимально реалізувати переваги водню як чистого енергетичного ресурсу, надзвичайно важливо застосовувати відновлювальні джерела енергії для його виробництва. Використання таких джерел, як сонячна, вітрова або гідроенергія, дозволяє значно зменшити викиди CO_2 під час виробництва водню, роблячи його більш сталим. Це сприяє отриманню екологічно чистого водню, що є важливим кроком до низьковуглецевого майбутнього та вирішення проблеми зміни клімату.

Використання води також розглядається як джерело отримання водню

Окрему увагу треба приділити можливості використання викопного водню як джерела альтернативної енергетики. Але натепер у світовій практиці майже відсутні обґрунтування пошуків промислових скупчень водню і, як наслідок, технології його видобутку. У 2012 р. в Малі була пробурена перша газова сверд-ловина, з якої отримано не метан, а практично чистий 98%-й водень, який утворюється в земній корі. Цей випадок не поодинокий. Високі концентрації природ-ного водню отримано зі свердловин у різних частинах світу [4; 6].

Водночас нещодавно були відкриті геологічні формації, які дегазують водень на поверхні Землі у великих обсягах – десятки тисяч кубометрів на день. Такі геологічні структури були виявлені у фанерозойських комплексах деяких країн, зокрема у США. Трапляються, хоча й досить рідко, зони водневих аномалій, зафік-совані на нафтогазових родовищах. У Швеції, під час буріння свердловини Гравберг-1 завглибшки 6770 м, нижче 4000 м відзначено істотне підвищення вмісту водню [3].

Наявність природного водню цілком змінює бачення водневої енергетики. До того ж він є безвуглецевим і невичерпним, оскільки утворюється в результаті природних процесів глибоко в земній корі. Важливим завданням науки є прогнозування, пошуки та розробки економічно вигідних способів

добування та викори-стання водню. Для цих завдань стане доцільним використання методу геолого-структурно-термоатмогеохімічних гідроголгічних досліджень (далі – СТАГГД). Сутність запропонованого методу СТАГГД полягає в комплексному підході до проблеми прогнозування пошуків, розвідки та розробки вуглеводневих, газогідратних родовищ [3; 3].

Методологічно це розроблення узагальнювальної концепції прогнозу із застосуванням низки методів – тектонічного, стратиграфічного, літологічного, геохімічного, геофізичного, гідрологічного, аерокосмогеологічного. Просторовий розподіл атмотермо-геохімічних аномалій визначається на основі ґрунтовного аналізу геологічної інформації полігонів СТАГГД. Аналізуються особливості розломно-блокової, морфоструктурної, стратиграфічної, літолого-фаціальної, формаційної, геодинамічної будови полігонів. Аналіз отриманої інформації дозволяє створити доказову базу для ґрунтовної характеристики особливостей геологічної будови об'єктів, з якими пов'язані поклади вугле-воднів, зокрема й водню (H_2).

Для шляхів виробництва водню на основі викопного палива була розроблена модель, яка використовувалася для оцінки викидів парникових газів і техніко-економічної ефективності. Досліджені шляхи виробництва водню на основі викопних копалин включають паровий риформінг метану, паровий риформінг метану з уловлюванням і зберіганням вуглецю й автотермічний риформінг з уловлюванням і зберіганням вуглецю.

Викиди парникових газів, які враховуються у шляхах використання викопного палива, включають викиди, які утворюються безпосередньо з виробничого підприємства, а також викиди протягом життєвого циклу вхідної електроенергії та природного газу.

Не слід забувати про метод отримання водню за допомогою природних палив.

До такого методу відноситься парова конверсія метану. Цим методом виробляють приблизно 85% всього водню у світі. Це обумовлено досить високою (понад 80%) ефективністю процесу, його реалізацією на великому виробництві, відносно невисокою (на сьогоднішній день) вартістю і відточеною інфраструктурою для транспортування вихідної сировини. В результаті ця технологія має найнижчу вартість водню порівняно з вартістю водню, отриманого іншими способами. При цьому вартість суттєво зменшується зі збільшенням продуктивності. Конверсія парокиснем. Окрім парової конверсії метану (ПКМ), існує конверсія парокиснем, де, разом із гарячою парою, кисень подається в активну зону реактора. Це робить установку дорожчою на 5-10%. Основні реакції процесу залишаються тими ж, що і для ПКМ, але додається окислення метану киснем: $CH_4 + O_2 \leftrightarrow 2CO$.

Склад реагентів для парокисневої конверсії метану такий, що загальні реакції дають нульовий тепловий ефект. Значущою перевагою парокисневої конверсії порівняно з паровою конверсією метану є те, що передача тепла відбувається безпосередньо, а не через стінку теплообмінника. Використовується більш економічний реактор шахтного типу замість дорогого

трубчастого, який використовується в попередньому випадку [2]. Для отримання водню методом парової та парокисневої каталітичної конверсії на нафтопереробних заводах, окрім природного газу, використовуються гази, нафтові залишки або будь-які фракції нафтопродуктів.

Основні недоліки отримання водню з природних палив полягають у викидах в атмосферу великих обсягів CO_2, утилізація якого вимагає значних капітальних та експлуатаційних витрат, що значно підвищує вартість кінцевого продукту. Крім того, хоча цей метод ідеально підходить для великомасштабного виробництва, він погано адаптується для установок малої продуктивності, які необхідні для децентралізованого виробництва водню (наприклад, для заправочних станцій, автономних енергетичних систем і т. д.). Ще одним недоліком цього методу є наявність домішок CO та CO_2 в кінцевому продукті, що ставить додаткові вимоги до очищення водню при його використанні в ряді пристроїв (наприклад, в паливних елементах з воднолужним або твердим полімерним електролітом). З цих причин отримання водню з природних палив зазвичай розглядається як перехідна технологія від існуючої інфраструктури енергетичного ринку до водневої економіки майбутнього. В далекій перспективі, ця технологія, ймовірно, буде витіснятися іншими методами.

Найстарішим методом отримання водню є метод вугільної газифікація. Отримання водню з вугілля пов'язане з термічним розкладанням води, а вугілля використовується як енергетичний ресурс і хімічний реагент, при цьому в одному процесі вугілля взаємодіє як з водяним паром, так і з киснем, що становить парокисневу конверсію.

Водень може бути вироблений з біомаси термохімічним або біохімічними методами. При термохімічному методі біомасу нагрівають без доступу кисню до температури 500–800 °C (для деревинних відходів), що значно нижче температури процесу газифікації вугілля. У результаті процесу виділяються H_2, CO і CH_4. Собівартість процесу становить 5–7 доларів за кілограм водню. У майбутньому можливе зниження до 1,0–3,0 доларів. У біохімічному процесі водень виробляють різні бактерії, наприклад, Rodobacter speriodes. Можливе застосування різних ферментів для прискорення виробництва водню з полісахаридів (крохмал, целюлоза), які містяться в біомасі. Процес відбувається при температурі 30 °C при нормальному тиску. Собівартість водню становить близько 2 доларів за кілограм. Біохімічне виробництво водню. Багатообіцяючою та перспективною альтернативою промисловим процесам отримання водню є розкладання води з використанням сонячної енергії в процесах фотосинтезу та біоконверсії. Під час фотосинтезу зелені рослини та морські водорості (мікроскопічні одноклітинні рослини) перетворюють вуглекислий газ, воду і сонячне світло (зелений світло з довжиною хвилі 500 нм) на вуглеводи, воду і кисень.

Висновки.

Таким чином пошук альтернативних поновлюваних і екологічно чистих джерел, здатних забезпечити людство енергією на найближчі сотні років, є

одним з безперечних пріоритетів сучасної науки. Цей пошук показує, що одним з найбільш ймовірних замінників органічного палива енергоносіїв для транспорту і енергетики в цілому є водень. Основними складовими нових технологій виробництва водню з органіки є процеси утилізації супутніх викидів в атмосферу, включаючи CO_2. В якості прикладу можна навести останні розробки з парової конверсії вугілля. Для добування водню можна також використовувати тепло, світло чи електроенергію. Найбільш перспективним методом отримання водню є електроліз. Процес електролізу дає змогу виробляти водень без шкоди для довкілля, особливо якщо електроенергія для цього надходить із відновлюваних джерел енергії. Ці технології відіграють важливу роль у тому, щоб чистий водень став сталим енергоносієм для різних застосувань.

Список використаних джерел

1. Wang, Mengjiao; Wang, Guizhou; Sun, Zhenxin; Zhang, Yukui; Xu, Dong (2019). Review of renewable energy-based hydrogen production processes for sustainable energy innovation. Global Energy Interconnection, 2(5), 436–443. doi:10.1016/j.gloei.2019.11.019
2. Hirscher M. Handbook of Hydrogen Storage. Federal Republic of Germany:WILEY-VCH Verlag GmbH & co; 2010.
3. Багрій І.Д. H_2 – водень. Еколого-енергетичні виклики XXI сторіччя. Глобальні про’кти. Шляхи реалізації. Київ : ДП «Українська геологічна компанія», 2023. 292 с.
4. Лукин А.Е. Прямые поиски нефти и газа: причины неудач и пути повышения эффективности. Геолог Украины. Киев, 2004. No 3. С. 18–43.