

СКОРОЧЕННЯ ЕМІСІЇ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ШЛЯХОМ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЙОГО У АЛЬТЕРНАТИВНЕ ПАЛИВО

Божко В.І. здобувач вищої освіти 1 рівня
Чунахін І. В. здобувач вищої освіти 2 рівня
Харківський автомобільно-дорожній університет
viktoriabozko004@gmail.com

Вчені протягом тридцяти років недооцінювали внесок вуглекислого газу у глобальне потепління, свідчать оновлені моделі. Це означає, що на планету чекає нагрівання не на 3°C, а мінімум на 4-6°C

На сучасному етапі запропоновано 76 способів зупинити зміну клімату. Доповідь, яку представили дослідники з восьми країн світу, є всеосяжним аналізом наявних рішень проблем зміни клімату, заснованої на роботі вчених з усього світу в багатьох секторах — від економіки до клімату. За оцінками фахівців, 76 рішень, які вони окреслили, дозволять заощадити до 144 трлн доларів США на запобігання кліматичній шкоді та витратах на охорону здоров'я.

Новий метод перетворює вуглекислий газ на метан при низьких температурах. Перетворення діоксиду вуглецю на цінні хімічні речовини, такі як метан, привертає велику увагу фахівців для використання в підтримці програм CCS (захоплення та утилізації вуглецю). Зокрема, метан можна використовувати не лише як паливо, а й як водневий носій. Наприклад, деякі заводи в Німеччині вже працюють на основі концепції Power to Gas (енергія у газ), яка дозволяє акумулювати та транспортувати енергію від електрики у вигляді стиснутого газу. Зазвичай, щоб рециркулювати діоксид вуглецю в метан, визнаний промисловий метод включає реакцію водню та діоксиду вуглецю з використанням каталізатора на основі рутенію при температурі від 300 до 400 °C, що обмежує можливості виробництва.

У нещодавно розробленому методі, діоксид вуглецю може більш ефективно і швидко конвертуватися в метан в діапазоні 100 градусів Цельсія. Цей метод включає реакцію наночасток оксиду церію з діоксидом вуглецю у присутності рутеневого каталізатора при накладенні електричного поля. Результати показують, що за наявності електричного поля каталізатор виявляє високу та стабільну каталітичну активність для перетворення діоксиду вуглецю на метан шляхом гідрування. З допомогою цього методу метан може бути ефективно вироблятися з атмосферного вуглекислого газу.

Вуглекислий газ може бути стиснутий і закачаний під землю для довгострокової утилізації або навіть перетворений на паливо за допомогою низки хімічних та електрохімічних процесів, а також використаний на заводах з розливу безалкогольних напоїв або в теплицях для поліпшення врожайності рослин, що дозволить уникнути спалювання викопного палива цих додатках.

Новий каталізатор у промислових масштабах перетворює CO₂ на метанол. Вчені зі Швейцарської вищої технічної школи Цюріха та нафтогазової компанії Total розробили новий каталізатор, який перетворює вуглекислий газ та водень на стійкий метанол. Вчені довгий час намагаються знайти спосіб виробництва рідкого палива та хімічних продуктів з альтернативних ресурсів, проте такі розробки поки що не вийшли за межі пілотних проєктів.

Тепер дослідники розробили масштабовану технологію, яка дозволяє ефективно перетворювати CO₂ та водень на метанол. Основою нового підходу є хімічний каталізатор на основі оксиду індію та невеликої кількості паладію, який крім побічного продукту – води – генерує чистий метанол. Пристрій може працювати на зеленій енергії вітру або сонця і дозволить серйозно скоротити викиди вуглекислого газу, що відбуваються при видобутку та переробці вуглеводнів, йдеться у дослідженні.

Уловлювання та зберігання вуглецю (CCS) є єдиною технологією для пом'якшення наслідків зміни клімату в таких галузях, як виробництво цементу та використання нафти та газу.

Компанія Climeworks запустила третій завод із захоплення CO₂ у Трої, Італія. Щороку він захоплюватиме 150 т. вуглекислого газу, який буде перетворено на штучний метан і використовуватиметься для заправки вантажівок. Для цього буде потрібний водень, який утворюється шляхом поділу води за допомогою електрики, що генерується сонячними ВЕ. Хімічна реакція, яка перетворює вуглекислий газ і водень на метан, також виділяє тепло, яке використовується установкою Climeworks з метою підвищення загальної ефективності процесу.

Іноваційна технологія вловлювання токсичних газів, що відходять від теплоелектростанцій розроблена в Ок-Ріджській національній лабораторії. Методика ґрунтується на використанні класу хімічних речовин, які називаються біс-(іміногуанідини) або BIG. Ці речовини були виявлені більше століття тому. Тільки нещодавно дослідники встановили їхню спроможність утворювати зв'язки з негативно зарядженими іонами. Цю особливість хіміки використовували у новому методі уловлювання вуглекислого газу. Для початку вчені розчиняють певний BIG у воді. Речовина призводить до розщеплення H₂O на позитивно заряджені протони (H⁺) та негативно заряджені іони гідроксиду (OH⁻). Молекули BIG захоплюють вільно плаваючі протони та приймають позитивний заряд. Тепер цей іон здатний захопити гідрокарбонат, що утворюється під час проходження CO₂ через створену суміш. Отримана в результаті речовина майже розчиняється. Його кристали легко відокремити від розчину. У такому вигляді CO₂ можна збирати та зберігати у нешкідливій для атмосфери формі.

За оцінками, пропускати викиди через суміш-уловлювач — на чверть менш витратно, ніж використовувати традиційні скрубери на трубах електростанцій для видалення з димових газів летючої золи.

Електрокаталізатори — перші матеріали, крім ферментів, які можуть перетворювати вуглекислий газ і воду на вуглецеві будівельні блоки, що містять від одного до чотирьох атомів вуглецю з ефективністю понад 99 відсотків. Вуглекислий газ і вода можуть бути електрохімічно перетворені на широкий спектр продуктів на основі вуглецю, використовуючи каталізатори на основі нікелю та фосфору, які досить дешеві. Вибір каталізатора визначає скільки атомів вуглецю можна комбінувати, щоб отримати потрібні молекули або навіть генерувати більш довгі полімери - чим довше вуглецевий ланцюг, тим цінніший продукт. Грунтуючись на своєму дослідженні, співробітники університету Ратгерського (США) оформили патенти на електрокаталізатори і сформували оновлену компанію RenewCO₂. Наступний крок - докладно вивчити основну хімічну реакцію, щоб використовувати її для виробництва інших цінних продуктів, таких як діоли, які широко використовуються в полімерній промисловості, або вуглеводні, які можуть використовуватися як відновне паливо.

Але слід відмітити, що таку технологію необхідно розглядати протягом усього життєвого циклу для того, щоб зтверджувати, що вона не шкодить довкіллю. Насамперед слід звернути увагу, яким чином одержують електроенергію, яка необхідна для реалізації процесів електролізу. Чим більше частка електроенергії, яка виробляється на ТЕС, тим більша емісія CO₂ в країні. Наприклад, найменші значення емісії вуглекислого газу спостерігаються для Норвегії в якій частка електроенергії, яка виробляється на ТЕС не перевищує 2 %. В Україні доля електроенергії, яка виробляється а ТЕС складає 37,8 %, а доля електроенергії, яку виробляють НПДЕ не перевищує 8,3 %. Таким чином, з одного боку внаслідок застосування інноваційних технологій зменшується концентрація вуглекислого газу у атмосфер. З іншого боку робота ТЕС, на яких у якості палива головним чином застосовується вугілля, приводить до зростання емісії вуглекислого газу та інших токсичних речовин у атмосферу планети. Що стосується нашої держави, то ще 10 років тому Україна приєдналась до Договору про Енергетичне співтовариство. Проте впродовж цього часу жодну з українських електростанцій, які були побудовані ще 40–50 років тому, не модернізували згідно з європейськими вимогами щодо викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Таким чином, проблему збереження клімату нашої планети та зменшення емісії парникових газів необхідно вирішувати тільки комплексно з урахуванням усіх етапів життєвого циклу запропонованих новітніх технологій. Наша країна ще має багато резервів для зменшення емісії шляхом модернізації роботи ТЕС.