

## АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В УКРАЇНІ

Скляр Р. В., к.т.н.,

Жмак С. С., магістрант

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна.*

Виробництво і використання біогазу в Україні є важливим напрямом розвитку відновлюваної енергетики, оскільки дозволяє вирішувати екологічні, енергетичні та економічні проблеми [1].

Україна має значний потенціал у цій сфері: річний обсяг споживання природного газу, що становить приблизно 44 млрд м<sup>3</sup>, може бути заміщений біогазом (біометаном) на 59%. Біогазове виробництво сприяє екологічно безпечній утилізації органічних відходів, створюючи замкнуті цикли переробки та відновлення ресурсів [2].

Основними джерелами сировини для виробництва біогазу в Україні є органічні залишки тваринництва (гній, послід), відходи агропромисловості (солома, силос, жом), біогенні залишки харчової промисловості та побутові органічні відходи. Ці ресурси раніше не використовувалися, лише додатково забруднюючи навколишнє середовище, але сьогодні їх застосовують як основу для ферментації. Залежно від умов конкретного регіону, сировину можна використовувати окремо або в комбінації з іншими органічними речовинами, що забезпечує гнучкість технологічного процесу [3].

Процес виробництва біогазу базується на ферментації біомаси в анаеробних умовах. У ферментаторах органічні речовини розщеплюються під дією бактерій до метану та вуглекислого газу. Цей процес вимагає дотримання оптимальних умов для розвитку мікроорганізмів, що визначає енерговитрати та собівартість біогазу. Незважаючи на значні капітальні вкладення, термін окупності промислових біогазових установок становить близько трьох років, що свідчить про високу економічну ефективність таких проєктів.

Сьогодні біогаз використовується в трьох основних напрямках: виробництво електроенергії, тепла та палива. На місці виробництва біогаз застосовують для роботи когенераційних установок, які забезпечують одночасне генерування електроенергії та тепла [3]. Усе частіше біогаз очищується до якості біометану, після чого його транспортують газотранспортною мережею або використовують як паливо для автомобілів. Такий підхід дозволяє інтегрувати біогаз у національну енергетичну систему, сприяючи її децентралізації.

Біогаз має широкі можливості використання, які забезпечують його популярність [3,4]:

1) його можна застосовувати безпосередньо на місці виробництва як паливо;

2) біогаз використовується для виробництва енергії, причому відхідне тепло, яке утворюється під час цього процесу, також можна використовувати. Це робить біогаз привабливим джерелом енергії для децентралізованого енергозабезпечення, особливо для великих аграрних підприємств в Україні.

3) біогаз, очищений до рівня природного газу (біометану), може транспортуватися через загальну газорозподільну мережу, що дозволяє ефективно доставляти його до споживачів і накопичувачів енергії. На відміну від високовартісного накопичення сонячної або вітрової енергії, газорозподільна мережа забезпечує майже безвтратне поєднання виробництва й споживання енергії.

Україна має унікальну перевагу в тому, що конфлікт між використанням сільськогосподарських земель для вирощування харчових культур чи енергетичних ресурсів, який є актуальним у багатьох європейських країнах, тут не стоїть гостро. Завдяки інтенсивному землеробству ресурсу вистачить і для харчової, і для енергетичної галузей.

Крім екологічних і енергетичних переваг [2], біогазові технології позитивно впливають на економіку. Наприклад, залишки після ферментації є високоякісними органічними добривами, які можна використовувати замість дорогих мінеральних аналогів. Біогазові установки також створюють додаткові робочі місця, особливо в сільській місцевості, сприяючи розвитку регіонів.

Однак існує низка проблем, що гальмують розвиток галузі. Недостатня законодавча база, висока вартість обладнання, складність доступу до фінансування та нерозвиненість інфраструктури для збору й транспортування сировини є основними перешкодами. Крім того, сучасне виробництво біогазу в Україні оцінюється лише на рівні 1,6 млн тонн умовного палива на рік, що значно менше його потенційних можливостей.

Для реалізації повного потенціалу необхідно впроваджувати сучасні технології, такі як когенераційні установки з високим ККД, автоматизовані системи контролю, рекуперація тепла та очищення біогазу до біометану. Важливо також залучати нові джерела сировини, включаючи енергетичні культури (міскантус, сорго) та органічні відходи міського господарства [3].

Розробка національної біогазової стратегії, яка визначить цілі, механізми та стимули для інвесторів, є важливим кроком для розширення ринку. Створення прозорих умов для транскордонної торгівлі біометаном дозволить інтегрувати Україну в європейський енергетичний простір. В умовах, коли країни ЄС намагаються досягти 30% частки відновлюваної енергії в транспортному секторі до 2030 року, Україна може стати важливим постачальником біометану,

забезпечуючи власний економічний розвиток і сприяючи енергетичній незалежності.

Тобто, можна зробити висновок, що розвиток біогазових технологій в Україні має величезний потенціал, який може бути реалізований завдяки впровадженню інновацій, державній підтримці та залученню інвестицій. Для досягнення цього необхідно зосередитись на кількох ключових аспектах [3,4]:

#### *1. Удосконалення технологій.*

Інтеграція когенераційних систем: використання когенераційних установок із високим коефіцієнтом корисної дії (до 85%) дозволить ефективно генерувати електроенергію та тепло. Це зменшить енерговитрати і зробить біогазові установки більш рентабельними.

Очищення біогазу до біометану: встановлення мембранних або адсорбційних систем для видалення CO<sub>2</sub> і H<sub>2</sub>S дозволить очищати біогаз до стандарту природного газу. Це створює можливості для його транспортування через існуючі газові мережі.

Автоматизація процесів: впровадження систем автоматичного моніторингу та управління забезпечить стабільну роботу ферментаторів, оптимізацію температурних і рН-показників, а також зменшить витрати на обслуговування.

#### *2. Розширення сировинної бази.*

Побутові органічні відходи: міські агломерації генерують значну кількість органічних відходів, які можуть бути використані у біогазових установках. Створення інфраструктури для збирання, сортування та переробки таких відходів є перспективним напрямом.

Енергетичні культури: вирощування багаторічних енергетичних культур, таких як міскантус чи сорго, забезпечить постійний потік якісної сировини для біогазових установок без шкоди для вирощування продовольчих культур.

Інтеграція аграрного сектору: органічні залишки агропромисловості, включаючи жом, лушпиння, соломку, становлять важливий ресурс для виробництва біогазу. Їх ефективна утилізація дозволить вирішити проблему відходів і підвищити рентабельність підприємств.

#### *3. Державна підтримка.*

Формування національної стратегії: включення біогазових технологій у національну енергетичну стратегію забезпечить чіткі цілі для розвитку галузі.

Фінансові стимули: надання пільгових кредитів, грантів на будівництво біогазових установок і зниження податкового навантаження для інвесторів.

Підтримка малих фермерів: створення державних програм для малих господарств, які дозволять встановлювати невеликі біогазові установки на основі місцевих ресурсів.

#### *4. Інтеграція з Європейським Союзом.*

Експорт біометану: Україна може стати постачальником біометану для країн ЄС, які зобов'язані досягти 30% частки відновлюваної енергії в транспортному секторі до 2030 року. Це сприятиме залученню інвестицій у розбудову інфраструктури.

Сертифікація та стандартизація: розробка національних стандартів для біогазу та біометану відповідно до вимог ЄС дозволить інтегрувати український ринок у європейський енергетичний простір.

#### 5. Соціально-економічні переваги.

Створення робочих місць: біогазові установки створюють нові робочі місця у сільській місцевості, стимулюючи регіональний розвиток.

Зменшення енергетичної залежності: виробництво біогазу сприятиме зменшенню імпорту природного газу та зміцненню енергетичної незалежності України.

Екологічні переваги: утилізація органічних відходів знижує забруднення ґрунтів, води та повітря, а також зменшує викиди парникових газів.

Розвиток виробництва і використання біогазу в Україні може стати важливим кроком до енергетичної незалежності та сталого розвитку. Завдяки модернізації технологій, розширенню сировинної бази, інтеграції з європейськими ринками та державній підтримці, біогазові технології зможуть реалізувати свій повний потенціал, забезпечуючи екологічну безпеку та економічну вигоду для країни.

#### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Аспекти вдосконалення технології виробництва біогазу. *Праці ТДАТУ*. 2024. Вип. 24, т. 1. С. 89–100. <https://doi.org/10.32782/2078-0877-2024-24-1-6>.

2. Акулов В. Д. Шляхи підвищення енергетичної ефективності біогазової установки. *Праці ТДАТУ*. 2024. Вип. 24, т. 2. С. 27–36. <https://doi.org/10.32782/2078-0877-2024-24-2-3>.

3. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Аспекти удосконалення конструкцій біогазових установок. Молодь і технічний прогрес в АПВ: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. ДБТУ. Харків, 2023. С. 81–84.

4. Скляр О.Г., Скляр Р. В. Аналіз роботи біогазових установок. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. С. 132–138.