

ЗАСТОСУВАННЯ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ З МЕТОЮ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Й. С. МИСАК, *д-р техн. наук*, **Я. Ф. ІВАСИК**, *канд. техн. наук*,
Т. П. КОВАЛЕНКО, *канд. хім. наук*

*Національний університет “Львівська політехніка”
вул. С. Бандери, 12, м. Львів, Україна, 79013
e-mail: kovalenkotaniy@gmail.com*

Розвиток виробництва біопалива в Україні є перспективним напрямом щодо зменшення енергетичної залежності від постачальників нафти та природного газу. Використання біопалив зменшує антропогенне навантаження на довкілля, зберігає природні ресурси за рахунок переробки відновлювальної сільськогосподарської сировини та відходів переробних галузей агропромислового комплексу.

Визначено, що в якості сировини для виробництва біогазу може використовуватись будь-який біологічний продукт: органічні добрива (гній, пташиний послід, змивка від тварин), відходи землеробства (солота, кукурудзяний силос, бурякове і картопляне бадилля, листя), агропромислові відходи (яблучна та кукурудзяна барда, відходи від виробництва спирту, очистки овочів, фруктів тощо), відходи від забою свійських тварин, а також комунальні біовідходи.

Обсяги відходів, придатних для щорічної переробки лише на біогаз, загально по Європейському Союзу характеризуються такими оціночними даними: гній великої рогатої худоби (ВРХ) – 900 млн. т, гній свиней – 240 млн. т, тверді побутові відходи – 160 млн. т, осад стічних вод – 25 млн. т, промислові органічні відходи, здатні для переробки в біогаз – 35 млн. т [1]. Вони щорічно накопичуються і призводять до великих екологічних проблем.

Основними способами отримання енергії з біомаси є спалювання, анаеробне бродіння, гідроліз, ферментація, виробництво водню, суха перегонка та газифікація. Для сільського господарства найбільш перспективними та легкими для використання є перші два методи.

Найпростішим способом отримання корисної енергії з сухої біомаси є її спалювання у камерах згоряння. Основними недоліками такого методу є труднощі пов'язані із забезпеченням автоматичної подачі палива, необхідністю постійної уваги з боку користувачів, забрудненням навколишнього середовища димом та сажею.

В основі роботи біогазових установок (БГУ) закладені біологічні процеси бродіння та розкладання органічних речовин під впливом метаноутворювальних бактерій в анаеробних умовах, які характеризуються відсутністю вільного кисню, високої вологості і температурного середовища 15 – 20 °С для психофільних, 30 – 40 °С для мезофільних і 50 – 70 °С для термофільних бактерій.

Анаеробне бродіння здійснюється в герметичній ємності – реакторі звичайної циліндричної форми горизонтального або вертикального розташування. Для ефективного бродіння в порожнині реактора необхідно підтримувати постійну температуру відповідно до прийнятого режиму бродіння: мезофільного або термофільного і здійснювати регулярне перемішування збродженої сировини.

Найбільш ефективними вважаються біореактори, що працюють у термофільному режимі. На таких установках з триденною ферментацією гною вихід біогазу становить 4,5 л на кожен літр корисного об'єму реактора.

У процесі бродіння відбувається виділення біогазу, який містить 40 – 70 % метану, 30 – 60 % вуглекислого газу, біля 1 % сірководню і невелику кількість азоту, водню та аміаку. Об'ємна теплота згоряння біогазу складає 22 МДж/м³.

Перероблені анаеробними методами органічні відходи є цінним біодобривом, здатним підвищувати родючість ґрунтів – одного з найбільш цінних ресурсів держави, а також підвищувати конкурентоспроможність сільськогосподарської продукції.

В залежності від виду сировини змінюється вихід біогазу, наприклад, з 1 кг тваринних жирів виходить 1,2 м³/рік біогазу, а з 1 кг трави – 0,5 м³/рік. При розкладанні 1 м³ твердих побутових відходів виділяється до 1,5 м³/рік біогазу. При спалюванні 1 м³ біогазу можна отримати 1,7 кВт·год електроенергії або 2,5 кВт тепла [2].

Технологічні схеми БГУ бувають різними, залежно від виду і кількості перероблюваних субстратів, від виду та якості кінцевих цільових продуктів і ряду інших чинників. Найбільш поширеними на сьогоднішній день є схеми з одноступеневим збродженням декількох видів субстратів, одним з яких, зазвичай, є гній. У випадку технологічної необхідності ефективною переробки окремих видів субстратів і підвищення загальної ефективності використання робочого об'єму біореакторів застосовують дво- або тріступеневі схеми.

Україна має значний потенціал біологічних ресурсів для виробництва біогазу, використання якого дасть змогу забезпечити 4–7 % річних енергетичних потреб країни. За даними Агентства з відновлюваної енергетики, у 2000 р. обсяг використання біогазу в Україні склав 0,02 ТВт·год, причому в перспективі прогнозується суттєве зростання даного показника: в 2030 р. – до 10,2 ТВт·год/рік, у 2050 р. – до 17,4 ТВт·год/рік [2].

В Україні є поодинокі приклади впровадження біогазових технологій. Перша установка була побудована у 1993 році на свинофермі “Запоріжсталь”. Наступними стали компанії “Агро-Овен”, “Еліта”, “Українська молочна компанія” (“УМК”) (табл.).

На даний час в Україні побудовано та на стадії завершення будівництва знаходиться 7 об'єктів із виробництва біогазу з відходів тваринництва у Дніпропетровській, Івано-Франківській, Київській, Одеській, Харківській, Херсонській областях та в Автономній Республіці Крим.

Працюють також біогазові установки на полігонах твердих побутових відходів у Ялті, Алушті, Львові, Маріуполі, Кременчуці, Луганську, Києві, а також у Бортницькій станції очищення стічних вод (м. Київ).

Таблиця 1 - Діючі біогазові установки в Україні [1]

<i>Підприємство</i>	<i>Рік запуску</i>	<i>Види сировини</i>	<i>Об'єм сировини, т/добу</i>	<i>Потужність, кВт</i>	<i>Постачальник технології</i>
Свиноферма комбінату "Запоріжсталь", м. Запоріжжя	1993	Гній свиней	20-22	-	Bigadan Ltd, Данія
Свиноферма корпорації "Агро-Овен", с. Оленівка, Дніпропетровська область	2003	Гній свиней, жирові відходи	80	180	BTG, Нідерланди
Аграрна компанія "Еліта", с. Терезине, Київська область	2009	Гній ВРХ та свиней	60	250	LIPP, ФРН
Ферма ВРХ "УМК", с. В. Крупіль, Київська область	2009	Гній ВРХ	400	955	"Зорг", Україна

Підйом у сфері біогазових технологій створює такі можливості:

- будувати спеціалізовані установки для анаеробної переробки на базі сучасних досягнень;
- використовувати процеси сухої ферментації;
- автоматизувати процеси виробництва енергії з сільськогосподарської біомаси;
- посилити якість і контроль переробки біогазу;
- впроваджувати технології збагачення біогазу для наступного використання в паливних елементах;
- використовувати біогаз для потреб сільськогосподарського транспорту;
- інтегрувати системи розподілу газу і тепла;
- створити екологічно чисте сільське господарство.

Отже, розвиток біогазових технологій в Україні зробить значний внесок у забезпечення енергетичної незалежності держави, сформує альтернативний газо-паливний ресурс, забезпечить можливість покриття пікових навантажень в електромережі, сприятиме створенню нових робочих місць та розвитку місцевої економіки, призведе до зменшення відчуження земель під смітники, а також покращить екологічну ситуацію в державі.

1. Аналітична записка БАУ № 4 "Перспективи виробництва та використання біогазу в Україні" / Гелетуха Г.Г., Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б., 2013. – 22 с. (www.uabio.org/activity/uabio-analytics).
2. Лісничий В. М. Сучасний стан та перспективи розвитку отримання біогазу в Україні: матеріали Четвертої міжнародної конференції [„Енергія із біомаси”], (Київ, 22–24 вересня 2008 р.) / В. М. Лісничий, Ю. О. Цаплін. – К. : ІТТФ НАНУ, 2008. – С. 299–300.