

ПОТЕНЦІАЛ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ В УКРАЇНІ

Бородай І. І.

*Харківський технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка**Розглянуто основні аспекти застосування та використання технологій виробництва біогазу для сприяння розвитку біоенергетики в Україні.*

Постановка проблеми. Одним з напрямків розробки мало- і безвідходних технологій є раціональне використання енергії, яке досягається шляхом створення енерготехнологій.

Негативні тенденції у видобутку та використанні мінеральних джерел енергії призводять до поступового їх вичерпання. За таких умов потрібно знаходити альтернативні джерела енергії, зокрема з поновлювальних видів сировини, в якості якої можуть бути сільськогосподарські культури, продукція їх переробки та відходи агропромислового комплексу. В останні роки інтерес бізнесу, науки та громадськості до екологічних способів утилізації відходів зріс, так само як і інтерес до альтернативних джерел енергії, обумовлений зростанням цін на традиційні.

Особливого загострення ця проблема набула останніми роками, коли нафта та газ почали дорожчати, попит на них зростати, а залежним від них країнам все важче знаходити нові ринки закупівлі мінеральних видів палива.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Біогаз – один з ключових елементів децентралізованої біоенергетичної стратегії. Біогаз є найбільш гнучкою формою біоенергії, придатної до виробництва електро-, теплоенергії та палива. Енергетичний вміст 1 м^3 біогазу = прибіл. 6,5 кВт·год.

Незважаючи на те, що в Україні накопичуються у великій кількості сільськогосподарські та комунальні відходи, біогазові технології не знаходять широкого застосування в порівнянні з багатьма іншими країнами.

Сировиною для отримання біогазу може служити широкий спектр органічних відходів – тверді і рідкі відходи агропромислового комплексу, стічні води, тверді побутові відходи, відходи лісопромислового комплексу та ін.

Мета статті - полягає в дослідженні процесу виробництва біогазу як альтернативного джерела енергії, його необхідність та рівень ефективності застосування в Україні.

Основні матеріали дослідження. Біогаз - різновид біопалива - газ, який утворюється при мікробіологічному розкладанні метановим угрупованням біомаси чи біовідходів (розкладання біомаси відбувається під впливом трьох видів бактерій), твердих і рідких органічних відходів. Склад біогазу: 55-75 % метану, 25-45 % CO_2 , незначні домішки водню (H_2) і сірководню (H_2S), азоту, ароматичних вуглеводнів, галогеноароматичних вуглеводнів. Як відомо, ферментація гною відбувається в анаеробних (безкисневих) умовах при температурі 3300°C . Загальна тривалість ферментації, що забезпечує знезараження гною, не менше 15

днів. Вихід біогазу складає $0,24 \text{ м}^3/\text{кг}$. Для анаеробної ферментації можна використовувати як звичайний, так і рідкий гній, який після попередньої очистки подають до біореактора [3]. Відпрацьована маса може бути використана як органічне добриво (при зв'язуванні сірки у відпрацьованій масі покращується якість добрив та зменшується корозійна здатність продуктів горіння газу через зменшення в їх складі кількості SO_2). Енергія, одержувана при спалюванні біогазу може досягати від 60 до 90 % тієї, котрою володіє вихідний матеріал. Однак біогаз одержують із рідкої маси, що містить 95 % води, так що на практиці вихід досить важко визначити. Рівень баластових домішок в біогазі сягає рівня 50 %, які не тільки перешкоджають використанню газу, але і шкодять обладнанню, трубопроводам та газгольдерам.

Кількість субстратів/видів відходів, що використовуються для виробництва біогазу в межах однієї біогазової установки, може варіюватися від одного до десяти і більше. Залежно від типів і кількості видів застосовуваних субстратів існують різні варіанти технологічних схем біогазових станцій. У разі застосування декількох субстратів, що відрізняються властивостями, наприклад, рідких і твердих відходів, їх накопичення, попередня підготовка (подрібнення, біоактивізація, підігрів, гомогенізація або інша фізико-хімічна обробка) проводиться окремо, після чого вони або змішуються перед подачею в біореактори, або подаються роздільними потоками. Використання попередньої підготовки у ряді випадків дозволяє домогтися збільшення швидкості і ступеня розпаду сировини в біореакторах, а отже – загального виходу біогазу. Перелік органічних відходів, придатних для виробництва біогазу: гній, пташиний послід, зернова і меласного післяспиртова барда, пивна дробина, буряковий жом, фекальні опади, відходи рибного і забійного цеху (кров, жир, кишки, канига), трава, побутові відходи, відходи молокозаводів – солонина і солодка молочна сироватка, відходи виробництва біодизеля – технічний гліцерин від виробництва біодизеля з ріпаку, відходи від виробництва соків - жом фруктовий, ягідний, овочевий, виноградна витримка, водорості, відходи виробництва крохмалю і патоки – мезга і сироп, відходи переробки картоплі, виробництва чіпсів – очищення, шкурки, гнилі бульби, кавова пульпа. Крім відходів біогаз можна виробляти з спеціально вирощених енергетичних культур, наприклад, з силосної кукурудзи або сільфія, а також водоростей. Вихід газу може досягати до 300 м^3 з 1 тонни. Вихід біогазу залежить від вмісту сухої речовини і виду використовуваної сировини. З тонни гною великої рогатої худоби виходить $50 - 65 \text{ м}^3$ біогазу з вмістом метану 60 %,

150-500 м³ біогазу з різних видів рослин з 25 вмістом метану до 70 %. Максимальну кількість біогазу – це 1300 м³ з вмістом метану до 87 % - можна отримати з жиру.

Біогаз - важливе джерело диверсифікації енергетичного балансу України. 55 % всіх споживаних енергоносіїв Україна імпортує, імпортний природний газ складає 32 % всього споживання енергоресурсів. Джерела імпортованих енергоресурсів вкрай не диверсифіковані

Передумовою керування біогазовими установками є обґрунтування їх технологічних параметрів, що виконуються шляхом наведених технічних розрахунків установок відповідно до групи за кількістю голів тварин [4].

Можливості в цифрах [5]:

- Потенційне виробництво біогазу в Україні становить 5,5 млрд. м³ газу, що може покрити близько 10 % загального споживання газу в Україні або 15 % імпорту.

- Заміщення імпорту природного газу біогазом дозволить знизити платежі за імпорт газу на 2 млрд. дол на рік (30 % дефіциту поточного рахунку України).

- Україна також може виробляти щорічно 11,1 млрд. кВт/рік електроенергії, що становить 6 % поточного виробництва.

Розрізняють теоретичний (фізично можливий) і технічно реалізується вихід газу. У 1950-70-х роках технічно можливий вихід газу становив усього 20-30 % від теоретичного.

Сьогодні застосування ензимів, бустерів для штучної деградації сировини (наприклад, ультразвукових або рідинних кавітаторів) та інших пристосувань дозволяє збільшувати вихід біогазу на самій звичайній установці з 60 % до 95 %. У біогазових розрахунках використовується поняття сухої речовини (СВ або англійське TS) або сухого залишку (СО). Вода, що міститься в біомасі, не дає газу. На практиці з 1 кг сухої речовини отримують від 300 до 500 літрів біогазу.

За рахунок використання біогазу, отриманого в результаті анаеробної ферментації біомаси, можна замінити наступні види палива:

- природний газ та зріджені гази, що використовуються для енергозабезпечення промислових і побутових потреб;
- бензин дизельне паливо та гас у двигунах внутрішнього згоряння.

Висновки. Для сприяння розвитку і впровадження державної Програми стратегічного розвитку біоенергетики необхідно проведення широких наукових досліджень в напрямках: відпрацювання технологій комплексної переробки біомаси на основі сільськогосподарських підприємств тваринницького і рослинницького напрямків виробництва; визначення реального стану резервів біомаси; моніторинг потреб видів енергії рідких секторів сільськогосподарського виробництва за регіонами України; створення інноваційних проектів біоенергетичних установок замкнутого циклу енерго - і екологічного забезпечення; розробки науково - методичних і нормативних основ державного забезпечення функціонування біоенергетики в Ук-

раїні; створення серії демонстраційних об'єктів з виробництва біогазу з різних видів сировини в різних кліматичних регіонах України з метою їх подальшого тиражування та впровадження.

Застосування біогазу дає змогу отримувати теплоту та електричну енергію, що є особливо привабливим для фермерських господарств.

Крім цього, суттєвий негативний вплив на довкілля здійснюють звалища і полігони твердих побутових відходів

Розвиток сільського господарства в Україні створює всі умови для впровадження технологій виробництва біогазу (головна умова - наявність широкої сировинної бази).

Список використаних джерел

1. Шевчук В. Я., Чеботько К. О., Разгуляев В. М. Біотехнологія одержання органо-мінеральних добрив із вторинної сировини. Київ : УАННП Фенікс, 2001. 203 с.

2. I. V. Klymenko, D. A. Yelatontsev, A. V. Ivanchenko, O. A. Dypenko, N. D. Voloshin. Developing of effective technology of the phenolic wastewater. Eastern European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 3. № 10 (81). P. 29-34.

3. Кюрчев В. М., Дідур В. А., Грачова Л. І. Альтернативне паливо для енергетики АПК: навч. посібник (за ред. В. А. Дідура). К.: Аграр. освіта, 2012. 416 с.

4. Блюм Я. Б., Гелетуца Г. Г. Новітні технології біоенергоконверсії: монографія. Київ : АграрМедіаГруп, 2010. 326 с.

5. Зарубіжний досвід електро- та теплопостачання на основі впровадження екологоефективних біопаливних технологій. [Електронний ресурс]. URL: https://ua.energy/wpcontent/uploads/2017/05/Biopalyvni_tehnologiyi.pdf.

Аннотація

ПОТЕНЦІАЛ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА В УКРАИНЕ

Бородай И. И.

Рассмотрены основные аспекты применения и использования технологий производства биогаза для содействия развитию биоэнергетики в Украине.

Abstract

POTENTIAL OF DEVELOPMENT OF BIOGAS PRODUCTION IN UKRAINE

I. Boroday

The main aspects of the application and use of biogas production technologies to promote the development of bioenergy in Ukraine are considered.