

Умови соціальної, енерго- і екологоефективної реалізації біогазової технології

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

Проаналізовано основні складові ефекти (продукти) біогазової технології: соціально-екологічний, агротехнічний (біодобриво), енергетичний. Сформульовано ексергетичний метод комплексної оцінки ефективності біогазової технології.

Ключові слова: біогаз, ексергія, біогазова установка, енергетичний ефект, еколого-соціальний ефект, ефект використання біодобрив.

Abstract

The main components (products) of biogas technology are analyzed; socio-ecology, agrotechnical (biofertilizer), energy. The exergy method of complex assessment of biogas technology efficiency is formulated.

Key words: biogas, exergy, biogas plant, energy effect, ecological-social effect, biofertilizer use effect.

Вступ

Найбільш комплексно питання широкого використання біогазу розглядається Науково-технічним центром «Біомаса» та біоенергетичною асоціацією (БАУ)[1]. У світі широко зростає виробництво біогазу та поширюється його використання в енергетиці.

Розвиток ринку біогазу в Україні очікувано дозволить замінити 2,6...18 млрд. м³ природного газу на рік, сприятиме посиленню енергетичної безпеки країни, створенню нових робочих місць, економічному розвитку регіонів, дозволить покривати пікові навантаження в електромережі, утилізувати відходи рослинництва, а також деякі відходи харчової промисловості.

Проведені розрахунки по моделі безперервного виробництва біогазу для переробки екскрементів 2000 голів великої рогатою худоби в мезофільних умовах ферментації.

Економічний аналіз показав, що попри прийнятий рівень щодо зниження капітальних витрат, ціна газу в 7...10 разів вище від ціни природного газу, а вартість тепла, одержаного при згоранні біогазу в 12...14 разів більше вартості тепла, одержаного при згоранні природного газу. Зроблено висновок, що виробництво біогазу як альтернативного джерела енергії за даною технологічною схемою є недоцільним. У Радянському Союзі перше підприємство по виробництву біогазу було введено в дію в Тбілісі в 1950 році. З економічного погляду підприємство було нерентабельне і невдовзі було ліквідоване. З практичного погляду цікавість до метаногенезу в СРСР підтримувалася тільки можливістю отримання вітаміну В12 з одержаної біомаси. Наприкінці 50-х років минулого століття потужна установка напівперіодичної дії для переробки тваринницького гною була змонтована і запущена в Запоріжжі (на острові Хортиця). Вона пропрацювала декілька років, але наслідок абсолютної нерентабельності виробництва, неконкурентоспроможності з природним газом, який в необмеженій кількості мала країна, технічної недосконалості, її наприкінці 60-х років ХХ ст. демонтували. В даних випадках досліджувався лише один ефект біогазової технології – енергетичний [2].

Мета роботи- встановлення умов реалізації потенціалу біогазової технології в реальних умовах.

Основна частина

Біогазові технології належним чином вписуються в доктрину ООН сталого розвитку суспільства. Сучасні технології (виробництва), по можливості, повинні бути зв'язані між собою таким чином, що кінцевий цикл одного з них стає початком другого циклу. Завдяки цьому досягається практично повна безвідходність і інтенсифікація виробництва на достатній відстані від меж динамічної рівноваги екосистеми.

Такий комплексний підхід, з погляду експертів ООН, коли відходи і побічні продукти одного виробництва виступають в якості сировини або напівфабрикатів для другого, зможе повністю вирішити проблему сталого розвитку суспільства.

Біогазові технології у світі знаходять все більше застосування для вирішення еколого-соціальних проблем, проблем вироблення якісних добрив і газоподібного енергоносія.

В зв'язку із складністю визначення названих ефектів співвідношення між трьома названими ефектами встановлюють, в основному, експертними методами.

На даний час в розвинених європейських країнах не стоїть проблема «чи будувати біогазові установку біля тваринницького комплексу?». Кожен тваринницька ферма має мати систему утилізації органічних відходів. Таким чином, еколого-соціальний ефект забезпечується обов'язковістю встановлення системи утилізації органічних відходів.

Нами запропонований раніше для оцінки ефективності БГУ безрозмірний ексергетичний критерій, який являє собою відношення сумарної ексергетичної вартості основних видів продукції і ефектів за певний час: біогазу (біометану), добрив (інші ефекти), від попередження забруднення біосфери – до всіх видів витрат в ексергетичних одиницях

$$E_{\Sigma}^* = (E_{ee} \cdot C_{ee} + E_{bv} \cdot C_{bv} + E_{ec} \cdot C_{ec}) / (\sum_{j=1}^n Z_{ej} \pm \sum_{j=1}^n E_{yj}), \quad (2)$$

де C_{ee} , C_{bv} , C_{ec} – відповідно ексергетична вартість одиниці продукції (ефектів) E_{ee} , E_{bv} , E_{ec} ;

$\sum_{j=1}^n Z_{ej}$ – сумарні приведені витрати (капітальні, експлуатаційні тощо), які віднесені до визначеного відрізка часу в ексергетичних одиницях;

$\sum_{j=1}^n E_{yj}$ – сумарні витрати (доходи), що у формулі (2) позначено \pm за умов утилізації біогазової установки із n елементів, які віднесені до визначеного відрізка часу в ексергетичних одиницях.

Визначивши одну складову E_i , наприклад, ефект від економії палива за рахунок виробленого біогазу і біометану E_1 , і використавши експертну оцінку співвідношень між складовими E_i , тобто

$$E_{ee} : E_{bv} : E_{ec} = a : b : c,$$

можна орієнтовно оцінити величину ексергетичного критерію – показника відносного сукупного еколого-економічного ефекту процесу біоконверсії.

Для оцінки ексергетичного показника ефективності біоконверсії до уваги було прийнято співвідношення між ефектами: від використання палива E_{ee} ; від вироблення добрив E_{bv} ; екологічним E_{ec} . Згідно [3] з мінімальним ефектом від попередження забруднення біосфери $E_{ee} : E_{bv} : E_{ec} = 0,27 : 0,72 : 0,003$, з максимальним ефектом від попередження забруднення біосфери $E_{ee} : E_{bv} : E_{ec} = 0,2 : 0,15 : 0,65$.

Висновки

Проаналізовано основні складові ефекти (продукти) біогазової технології: соціально-екологічний, агротехнічний (біодобриво), енергетичний. Запропоновано ексергетичний метод комплексної оцінки ефективності біогазової технології. Встановлені умови реалізації потенціалу біогазової технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гелетуша Г.Г. Перспективи біогазу в Україні. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2013/07/3/383399/>
2. Розрахункова модель безперервного виробництва біогазу та її економічний аналіз / Ю. І. Сидоров, О. С. Мельниченко, В. П. Новіков, Р. Я. Влязло // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2004. – № 497 : Хімія, технологія речовин та їх застосування. – С. 65-70.
3. Некрасов В.Г. Оценка экономической эффективности метанового сбраживания навоза // Техника в сельском хозяйстве.- 1988.-№ 6.- С. 27-29.

Ткаченко Станіслав Йосипович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, stahit6937@gmail.com

Tkachenko Stanislav Yosypovych, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, stahit6937@gmail.com