

МОЖЛИВІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ

Цурик Є.О., студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. На сьогодні у світовій практиці для утилізації гною набули широкого поширення біогазові установки (БГУ). Ці установки переробляють гній і гнойові стоки в анаеробних умовах, а продуктами їх переробки є біогаз та високоякісні органічні добрива. Під час зброджування в гнойовій біомасі розвивається мікрофлора, яка послідовно руйнує органічні речовини до кислот, а останні під дією метаноутворюючих бактерій перетворюються в газоподібні продукти - метан і вуглекислий газ. Одночасно при зброджуванні гною забезпечується його дезодорація, очищення, перетворення удобрюючих речовин у форму, яка легко засвоюється рослинами. Незважаючи на позитивні ефекти анаеробної переробки гною в біогазових реакторах, серйозною проблемою для їх широкого впровадження в Україні є їх відносно низька енергетична ефективність при виробництві біогазу (до 40% утвореного біогазу використовується установкою для власних потреб підігріву субстрату). Існуючі системи підігріву субстрату недостатньо ефективні і мають низький коефіцієнт корисної дії [1].

Мета роботи. Удосконалення технологічної лінії підігріву субстрату, що здатна забезпечити ефективне протікання процесів анаеробного зброджування при мінімальних витратах енергії.

Матеріали і результати досліджень. При аеробному розкладанні органічних речовин вивільняється така кількість теплоти, що при сприятливих умовах температура субстрату може досягати 70°C. Але так як ця теплова енергія утворюється тими ж речовинами, які виділяють біогаз, двоступеневий процес бродіння, що складається з першої, аеробної фази, процесу виділення теплоти, і другої, анаеробної, процесу виробництва газу, завжди пов'язаний з меншим виходом біогазу. Крім того, слід враховувати той факт, що аеробне бродіння без додаткової витрати енергії можливо лише при використанні твердого та вологого органічного матеріалу, що має сприятливу для газообміну пористу структуру [1].

Анаеробне зброджування субстрату вологістю 90-95% - енергоємний процес, на проведення якого витрачається значна кількість енергії біогазу. Аналіз витрат енергії на підтримку процесу показує, що основна її частина витрачається на нагрів субстрату до температури зброджування. Таким чином, можливим методом підвищення енергоефективності систем генерації енергії на основі анаеробної переробки відходів тваринництва є пряма рекуперація теплової енергії [2, 3].

Згідно з цим методом, теплота, що міститься в перебродженій біомасі, представляє собою додатковий резерв енергії, який слід по можливості використовувати для підігріву субстрату, що завантажується в БГУ і компенсації тепловтрат в реакторі.

Найпростішим рішенням є установка на лінії вивантаження перебродженої біомаси з біореактора рекуперативного теплообмінника, який буде подавати тепло до лінії подачі субстрату. Ця схема забезпечує використання теплоти отриманих біодобрих для часткового підігріву свіжого субстрату. Її застосування скорочує витрату енергії на зброджування субстрату. Найбільш ефективною схема може застосовуватися при термофільному режимі в біореакторі.

В якості теплообмінного апарату можна застосовувати спіральні теплообмінники. Однак схеми, в яких субстрат проходить через накопичувач збродженої біомаси, мають більш просте конструктивне рішення, але в цьому випадку використовується порівняно невелика частина енергії внаслідок втрат в накопичувачі шламу. Приклад такої схеми наведений на рисунку 1

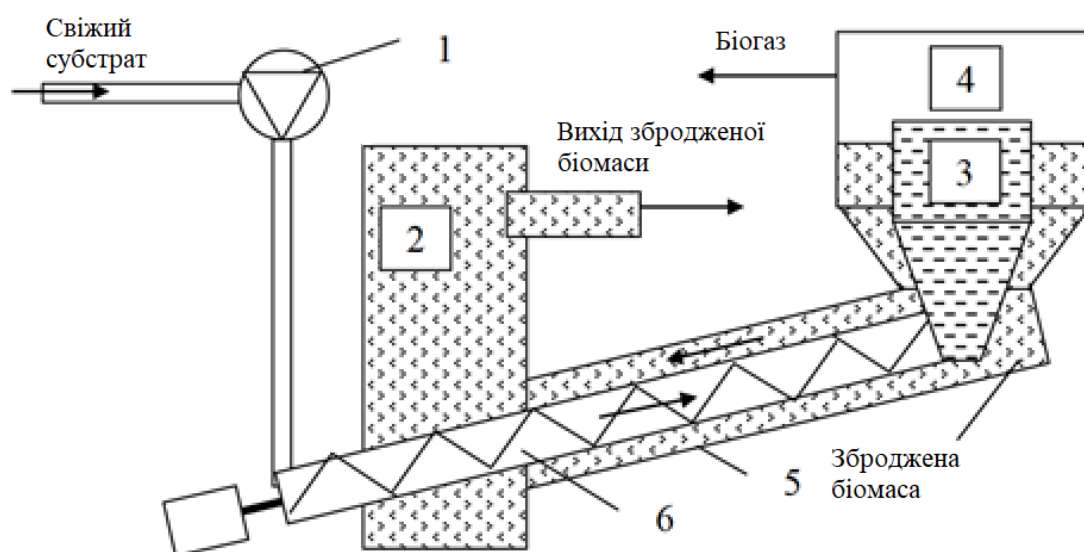


Рисунок 1 – Схема прямого підігріву субстрату за рахунок скидної теплоти отриманих біодобрих: 1 - насос; 2 - накопичувач збродженої біомаси; 3 - реактор; 4 - газовий камер; 5 - теплоізоляція; 6 - шнек.

Органічні відходи тваринництва, як правило, мають велику липкість та в'язкість і дуже різноманітні за дисперсним складом. Тому швидкість руху субстрату повинна бути не більше 3-5 м/с, щоб теплота перебродженої біомаси встигла передатися субстрату, що завантажується в метантенк [1].

Висновки. За умови експериментального підтвердження ефективності даного методу можливе удосконалення роботи біогазових установок, що дозволить значно зменшити енерговитрати на власні потреби роботи БГУ при обробці органічних відходів різного складу.

Перелік посилань

1. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії / С.О. Кудря – 2012 – 490 с.
2. Біогаз: теорія і практика / В.Баадер, Е.Доне, М.Бренндерфер. - 1982. – 148 с.
3. Метантенки / Л.І. Гюнтер, Л.Л.Гольдфарб. - 1991. – 128 с.