

УДК 662.767

Г.С. Ратушняк, К.В. Анохіна, В.В. Джеджула  
Вінницький національний технічний університет

## ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ В СИСТЕМАХ БІОКОНВЕРСІЇ

© Ратушняк Г.С., Анохіна К.В., Джеджула В.В., 2009

Подано технологічну схему утилізації органіки в біогазовій установці із можливістю вдосконалення та енергозбереження процесу бродіння. Наведено фактори оптимізації процесу анаеробного бродіння біомаси для збільшення ефективності виробництва біогазу.

**Technological scheme to salvaging organics in biogas equipment is given with possibility of the improvement and energy solving process of the fermentation. The factors to optimization of the process anaerobic fermentations of the biomass is directing for increase of efficiency production biogas.**

### Вступ

У зв'язку зі зменшенням видобутку та збільшенням вартості традиційних видів палива біогаз, якщо не повністю, то хоча б частково забезпечить потреби в енергетичних ресурсах. Крім того, у разі перероблення органічних відходів з метою виробництва біогазу вони використовуються повністю. У результаті не лише покращується санітарний стан території, знищуються збудники інфекційних захворювань, зникає неприємний запах рослин, що гниють, знищується насіння бур'яну, але й утворюються цінні високоякісні добрива, що мають підвищений гумусний потенціал [1–3].

Біогазовий реактор – основа будь-якої біогазової установки, тому до його конструкції висуваються доволі жорсткі вимоги. Корпус біогазового реактора повинен бути доволі міцний при абсолютній герметичності його стінок. Обов'язковими є надійна теплоізоляція стінок та їхня властивість протистояти корозії. Необхідно передбачити можливість завантаження та вивантаження реактора, а також доступ до його внутрішнього простору для обслуговування [4]. Принцип роботи всіх біогазових установок однаковий: після збору й підготовки сировини, що полягає в доведенні її до необхідної вологості в спеціальній ємності, вона подається в реактор, в якому створюються умови для оптимізації процесу анаеробного бродіння [5].

**Постановка задачі дослідження.** Органічне перероблення субстрату в біогазовій установці є складним процесом, що потребує постійного підведення енергії до установки для виконання різних технологічних процесів.

Виробництво біогазу із органічної сировини потребує значних затрат енергії, що можуть привести до збитковості процесу утворення біогазу в біогазовій установці. Термостабілізація та інтенсифікація анаеробного бродіння в біогазових установках є ефективним вирішенням проблем повторного використання теплоти та зниження затрат на технологічний процес утворення біогазу. Впровадження енергозберігаючих технологій для виробництва біогазу є актуальним завданням.

**Основна частина.** Принципову енергозберігаючу технологічну схему утилізації органіки в біогазовій установці наведено на рис. 1. Субстрат із накопичувального резервуару після подрібнення та стерилізації в блоці підготовки субстрату надходить до біогазової установки. Процес анаеробного бродіння відбувається ефективніше у разі його інтенсифікації та термостабілізації. Інтенсифікувати процес вивільнення біогазу можливо за рахунок перемішування органічної маси віброактивацією, барботуванням чи механічним способом. Важливим аспектом стабільності теплового режиму в біогазовій установці є підігрівання субстрату та одночасна теплоізоляція стінок реактора від коливань температур навколишнього середовища.

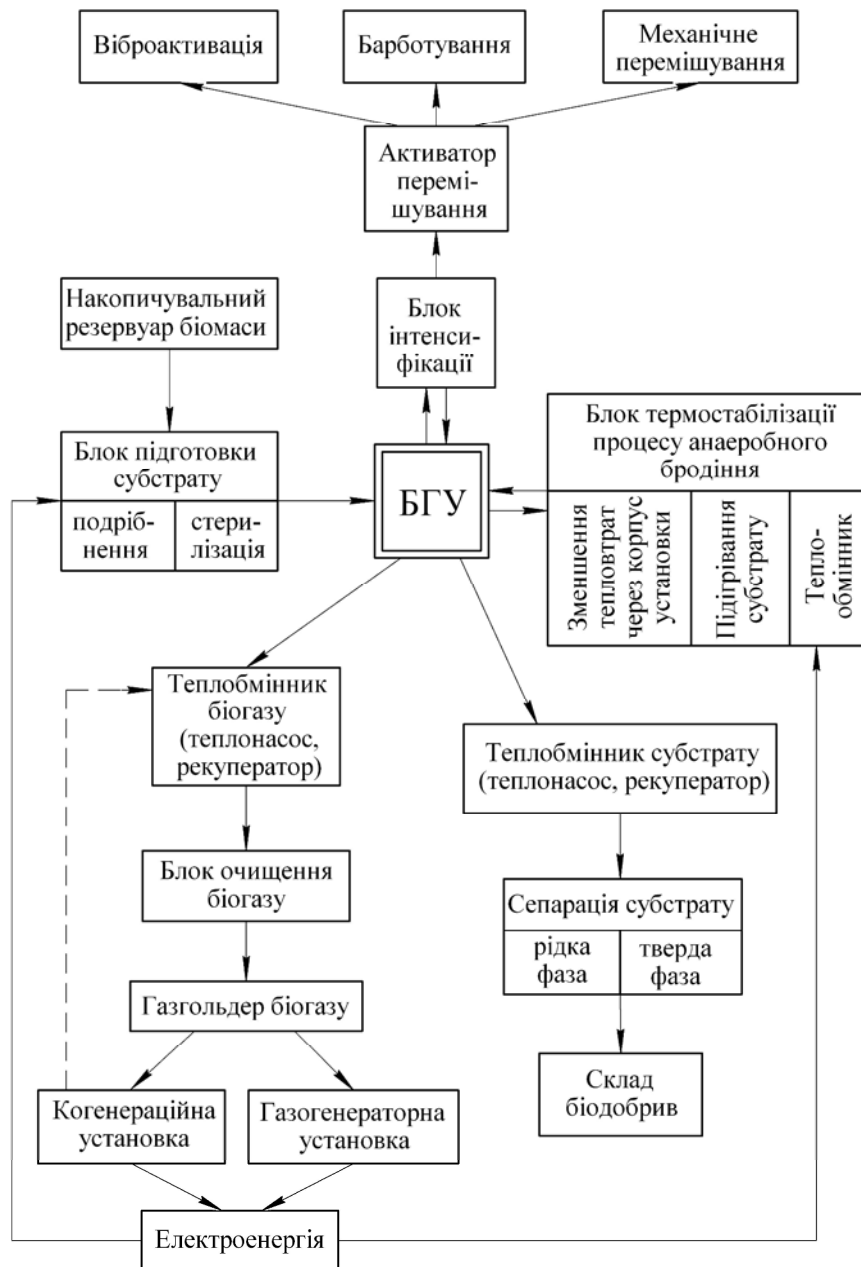


Рис. 1. Принципова енергозберігаюча технологічна схема утилізації органіки в біогазовій установці

Теплота вихідної газової суміші та відпрацьованої біомаси є ефективним джерелом енергії, що повторно використовується для технологічних процесів всередині біогазової установки. Такі термостабілізаційні системи забезпечуються використанням теплового насоса чи теплообмінника. За рахунок повторного використання теплоти досягається енергозбереження процесу анаеробного бродіння та значно підвищується ефективність біогазової установки.

На анаеробне бродіння в біогазовій установці впливають фактори, оптимізація яких призводить до збільшення ефективності використання сировини для утворення біогазу та зменшення затрат на весь технологічний процес. Фактори оптимізації напрямків анаеробного бродіння в біогазовій установці наведено на рис. 2.

З рис. 2 очевидно, що окрім властивостей та характеристик органічної маси, яка використовується для процесу отримання біогазу, на технологічний процес впливають фізичні фактори в біогазовій установці, зокрема, температура зброджування та гідравлічний режим. Ці чинники є

важливими у разі вдосконалення устаткування для виробництва біогазу. Використовуючи устаткування з оптимальними параметрами підігрівання та перемішування субстрату в біогазовій установці, можливо досягти енергозберігаючого технологічного процесу виробництва біогазу.

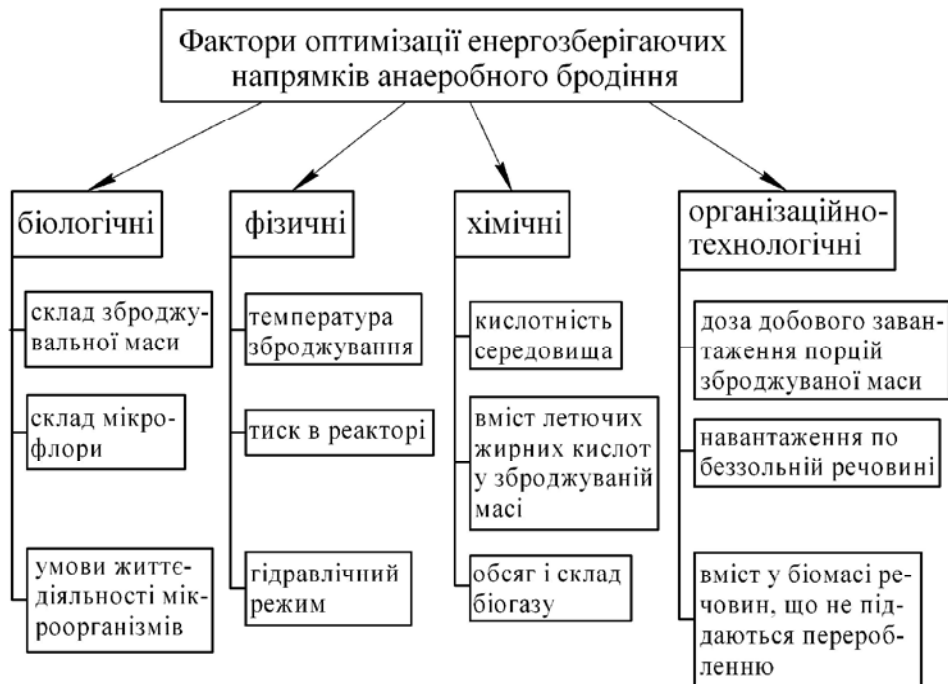


Рис. 2. Класифікація факторів оптимізації енергозберігаючих напрямків анаеробного бродіння

**Висновки.** Проаналізовано вдосконалену енергозберігаючу технологію утилізації біомаси в біогазовій установці. Подано шляхи оптимізації технологічного процесу виробництва біогазу в системі біоконверсії. Підтверджено, що перемішування та підігрівання біомаси є ефективними заходами з вдосконалення енергозберігаючих технологій для перероблення органічної маси в біогазовій установці.

1. Ратушняк Г.С. *Енергозбереження в системах біоконверсії*/ Г.С.Ратушняк, В.В. Дзеджула. – Вінниця, ВНТУ, 2006. – 83 с. 2. Бойлс Д. *Биоэнергия: технология, термодинамика, издержки*./ Бойлс Д.; пер. с англ. М.Ф. Пушкарева – М.: Агропромиздат, 1987. – 152 с. 3. Веденеев А.Г. *Биогазовые технологии в Кыргызской республике*/ А.Г. Веденеев, Т.А. Веденева. – Б.: Типография «Евро», 2006. – 90 с. 4. Шомин А.А. *Биогаз на сельском подворье*/ А.А. Шомин. – Балаклея: Балаклійщина, 2002. – 68 с. 5. Капустин В.П. *Обоснование способов и средств переработки безподстильного навоза*/ В.П. Капустин. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. – 80 с.