

Рамш Василь

канд. техн. наук, доцент

Потапенко Микола

старший викладач

Шаршонь Віталій

асистент

ВП НБУіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

Бережани, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ КРИТЕРІЇВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ПОДРІБНЮВАЧІВ-ЗМІШУВАЧІВ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

Загострення екологічних проблем органічними відходами тваринницької галузі, а також зростаючий дефіцит енергетичних ресурсів є головними мотивами інтенсифікації розробок у галузі виробництва та ефективного використання біогазу. Виробництво біогазу, який є продуктом анаеробного зброджування гною та інших органічних відходів, дає не лише відновлювану енергію, але є ефективним шляхом боротьби з забрудненням навколишнього середовища [1].

Основним елементом технологічного обладнання, який забезпечує кількісний і якісний склад живильних речовин в бункерах накопичувачах біогазових установок є барабанні подрібнювачі-змішувачі.

При виборі конструкції подрібнювача-змішувача біогазової установки звертають увагу на якість продукції на виході із агрегату, габаритні розміри, енергетичні затрати на одиницю продукції та вартість одиниці об'єму установки [2].

При проектуванні бажано мати таку функцію стосовно безперервно діючого подрібнювача – змішувача, для конструкції якого характерні однократні капітальні затрати, постійні експлуатаційні витрати та однокові строки служби. Якщо рахувати, що затрати на приготування компонентів суміші продуктів ферментації постійні і у всіх порівнюваних варіантів змішувальних установок забезпечується задана продуктивність по готовій продукції та необхідна її однорідність, то в якості цільової функції можна використати показник економічної ефективності [3]:

$$P = K_{num} \cdot E_n + E_e, \quad (1)$$

де K_{num} – питомі капіталовкладення в змішувальну установку; E_n – нормативний коефіцієнт порівняння ефективності; E_e – питомі експлуатаційні витрати.

В рівнянні (1) характер зміни техніко-економічної ефективності визначається змінними K_{num} і E_e . Виведено функціональні залежності цих параметрів від технологічних і конструктивних параметрів барабаних подрібнювачів-змішувачів.

В якості цільової функції оптимізації подрібнювачів змішувачів біогазових установок пропонується показник економічної ефективності, змінними величинами якого є питомі капіталовкладення в змішувальну установку та питомі експлуатаційні витрати.

З врахуванням умов екстремальності одержано аналітичний вираз цільової функції залежності економічної ефективності змішувачів від їх технологічних і технічних показників:

$$P = \frac{K_0^S \cdot L \cdot B_n^{1-S} \cdot N^S \cdot B_1^S \cdot E_n^{1-S}}{t \cdot V^S \cdot Z \cdot (1-S)^{1-S} \cdot S^S \cdot \vartheta \cdot P_0}, \quad (2)$$

де K_0 – коефіцієнт використання електродвигунів; S – коефіцієнт, який враховує зміну енергозатрат, при зміні параметрів змішувального барабану; L – довжина барабана; B_n – вартість одиниці об'єму змішувача; N – потужність, яка необхідна для досягнення однорідності суміші; B_1 – вартість 1 кВт·год електроенергії; t – середній час перебування матеріалів у подрібнювачі-змішувачі; V – робочий об'єм змішувального барабану; Z – інтенсивність змішування; ϑ – середня лінійна швидкість проходження компонентів через барабан; P_0 – часткове значення показника економічної ефективності.

Для спрощення розрахунків при проектуванні змішувачів біогазових установок застосуємо проміжний критерій техніко-економічної характеристики подрібнювачів-змішувачів H :

$$H = \frac{V^S \cdot Z \cdot \vartheta}{B_n^{1-S} \cdot L \cdot N^S}. \quad (3)$$

Визначену величину зручно застосовувати в якості техніко-економічної характеристики змішувачів.

Аналіз рівняння (3) показує, що існують декілька варіантів підвищення критерію безперервно діючого барабанного подрібнювача-змішувача, це насамперед:

- збільшення середньої швидкості проходження компонентів ϑ і інтенсивності Z процесу змішування;
- зменшення вартості B_n одиниці об'єму змішувача, або потужності N , необхідної для обертання робочих органів установки.

Отже, встановлено, що для заданих коефіцієнтів неоднорідності готової суміші і продуктивності, можна знайти найбільш економічний об'єм змішувального барабану, показником цього служить максимальне значення техніко-економічної характеристики H .

Список використаних джерел

1. Корчемний М.О., Федорейко В.С., Щербань В.П. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. Тернопіль : Підручники і посібники, 2001. 984 с.
2. Семененко И.В. Проектирование биогазовых установок. Суми : П «МакДон», ИПП «Мрия-1» ЛТД, 1996. 347 с.
3. Шевченко В.С. Введение в оптимальное проектирование машин. Минск : Наука и техника, 1974. 112 с.
4. Макаров Ю.И. Аппараты для смешения сыпучих материалов. Москва : Машиностроение, 1973. 215 с.

