

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ МЕТОДАМИ АНАЛІЗУ ІНТЕРВАЛЬНИХ ДАНИХ

Марценюк Є.О.¹⁾, Троцюк Л.Ю.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ к.т.н.; ²⁾ магістрант

I. Постановка проблеми

У нетрадиційної енергетики особливе місце займає переробка біомаси (органічних сільськогосподарських і побутових відходів) анаеробним (без доступу кисню) метановим бродінням з отриманням біогазу, що містить близько 70% метану, і знезаражених органічних добрив, які можуть бути використані при вирощуванні сільськогосподарських культур і значно підвищити їх врожайність.

II. Мета роботи

Метою даної праці є параметрична ідентифікація моделі процесів у біогазових установках в умовах інтервальної невизначеності.

III. Ідентифікація моделі процесів біогазової установки

Процес бродіння органічних відходів описується задачею Коші для автономної системи нелінійних диференціальних рівнянь Моно виду:

$$\begin{cases} \frac{dX}{dt} = \left(A_1 \frac{S(t)}{A_2 + S(t)} - A_3 \right) X(t), \\ \frac{dS}{dt} = -A_4 \frac{S(t)X(t)}{A_2 + S(t)}, \\ \frac{dP}{dT} = A_5 \frac{S(t)X(t)}{A_2 + S(t)} \left(1 - \frac{P(t)}{P_{\max}} \right), \end{cases} \quad (1)$$

$$X(0) = X_0 > 0, \quad S(0) = S_0 > 0, \quad P(0) = 0, \quad (2)$$

де $X(t)$ – маса мікробіологічної біомаси, $S(t)$ – маса органічних відходів, $P(t)$ – маса метану, P_{\max} – максимальна маса метану, $A_1 - A_5 \geq 0$ – коефіцієнти, для ідентифікації яких використовувався розроблений в праці [1] алгоритм. Алгоритм побудований на основі ітераційної процедури, суть якої полягає у випадковому пошуку оцінки вектора параметрів.

Кожна ітерація процедура пошуку складається з трьох кроків:

1. Вибір початкового наближення вектора параметрів моделі та параметрів стану, заданих у інтервальному вигляді.
2. Обчислення нового наближення.
3. Перевірка якості початкового наближення вектора параметрів на основі узагальненого показника, який характеризує наближеність прогнозованих на основі моделі значень змінних стану з експериментальними даними, представленими у інтервальному вигляді.

Висновок

Для параметричної ідентифікації систем Моно, що описують процеси бродіння в біогазових установках використано критерій забезпечення заданого коридору прогнозування на основі цих моделей, запропоновано використати відомий в інтервальному аналізі метод розв'язування ІСНАР, який забезпечує високу збіжність і помірну обчислювальну складність.

Список використаних джерел

1. Марценюк Є. О. Ідентифікація дискретних динамічних моделей процесів з інтервальною невизначеністю у біогазових установках переробки органічного сміття / Є. О. Марценюк, М. П. Дивак, Ю. Р. Піговський, Т. М. Дивак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія „Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. – 2010. – Вип. 11 (164). – С. 181–188.